



CNPq

MANEJO CULTURAL

Editores
Fausto Francisco dos Santos
Carlos Alberto Simões do Carmo

MANEJO CULTURAL

Embrapa

CAPA

A capa é a composição de uma foto do cultivo comercial de mandioquinha-salsa no sul de Minas Gerais (Embrapa Hortaliças) e de ruínas incas (Alexandre Sant'Anna dos Santos), na região de Cuzco, Peru.

MANDIOQUINHA-SALSA

MANEJO CULTURAL

República Federativa do Brasil

Presidente
Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro
Francisco Turra

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Diretor-Presidente
Alberto Duque Portugal

Diretores-Executivos
Elza Angela Battaggia Brito da Cunha
Dante Daniel Giacomelli Scolari
José Roberto Rodrigues Peres

Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças

Chefe-Geral
Ruy Rezende Fontes

Chefe Adjunto de Apoio Técnico
Washington Luiz Carvalho e Silva

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
José Amauri Buso

Chefe Adjunto Administrativo
Domingos Alfredo de Oliveira

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças
Ministério da Agricultura e do Abastecimento***

MANDIOQUINHA-SALSA

MANEJO CULTURAL

Editores

**Fausto Francisco dos Santos
Carlos Alberto Simões do Carmo**

***Serviço de Produção de Informação
Brasília, DF
1998***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Produção de Informação

SAIN Parque Rural — Av. W3 Norte (final)

Caixa Postal 040315

CEP 70770-901 — Brasília, DF

Tel.: (061) 348-4236

Fax: (061) 272-4168

e-mail: postmaster@spi.embrapa.br

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR-060 Brasília-Anápolis

Km 9 — Fazenda Tamanduá

CEP 70359-970 — Brasília, DF

Tel.: (061) 385-9000

Fax: (061) 556-5744

e-mail: postmaster@cnph.embrapa.br

Coordenação editorial

Embrapa Produção de Informação

Revisão

Corina Barra Soares

Normalização bibliográfica

Zenaide Paiva do Régo Barros

Maria Fátima Bezerra Ferreira Lima

Capa e projeto gráfico

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Júlio César da S. Delfino

1ª edição — 1998

Tiragem: 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados. A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação do Copyright © (Lei nº 9.610).

**CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa. Serviço de Produção de Informação-SPI.**

Santos, Fausto Francisco dos.

Mandioquinha-salsa. Manejo cultural / editado por Fausto Francisco dos Santos ; Carlos Alberto Simões do Carmo. — Brasília : Embrapa-SPI / Embrapa-CNPH, 1998.

79p. ; il.

Inclui bibliografia

ISBN 85-7383-034-4

1. Mandioquinha-salsa — Produção. 2. Mandioquinha-salsa — Uso. 3. *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft. I. Carmo, Carlos Alberto Simões do, ed. II. Título.

CDD 635.1

© Embrapa 1998

© Emcapa 1998

Colaboradores

Embrapa Hortaliças

Antônio Francisco Souza

Fausto Francisco dos Santos

Henoque Ribeiro da Silva

João Maria Charchar

Nirlene Junqueira Vilela

Emcapa-CPDCS

Carlos Alberto Simões do Carmo

Hélcio Costa

Maurício José Fornazier

Emcapa-Sede

José Aires Ventura

Apresentação

A mandioquinha-salsa, também conhecida no Brasil como batata-baroa, batata-salsa, cenoura-amarela ou simplesmente mandioquinha, ocupa atualmente uma área aproximada de 16.000 hectares. Seu cultivo é mais expressivo nas regiões serranas do sul de Minas Gerais, no Paraná, em Santa Catarina e no Espírito Santo, sendo também explorada comercialmente nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Goiás e no Distrito Federal. Trata-se de uma atividade de característica de agricultura familiar, com intenso emprego de mão-de-obra (100 homens/dia/ha), apresentando elevada rentabilidade aos agricultores, sendo portanto de significativo interesse socioeconômico. Por causa de sua rusticidade, o emprego de defensivos agrícolas é praticamente inexistente.

Espécie originária dos Andes, foi introduzida em nosso país provavelmente em julho de 1907, por ocasião da visita do Ministro da Agricultura da Colômbia, que doou mudas à Sociedade Brasileira de Agricultura. Aparentemente, seu primeiro cultivo ocorreu nas terras antes pertencidas ao Barão de Nova Friburgo, serra norte-fluminense, onde se originaram alguns nomes populares como batata-barão, batata-baroa e batata-suíça.

Cultivada, portanto, há quase um século no Brasil, o manejo cultural adotado vem sendo repassado entre gerações, sem as devidas informações técnicas para o cultivo racional. Para suprir essa carência, o Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças da Embrapa iniciou os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento dessa hortaliça no ano de 1985. A partir de 1992, com o apoio do Centro Internacional de la Papa (CIP-Lima, Peru) e com recursos parciais da Agência de Cooperação Técnica Suíça (Cotesu) aplicados ao Projeto Biodiversidade de Raízes e Tubérculos Andinos, e da Agência de Cooperação Técnica Alemã (GTZ), os trabalhos foram intensificados, resultando no aprimoramento das tecnologias em uso e gerando conhecimentos para a melhoria do setor produtivo.

A presente publicação, resultado de esforços em parceria entre a Embrapa Hortaliças e a Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (Emcapa), tem como objetivo a divulgação dos novos conhecimentos para o manejo adequado do cultivo da mandioquinha-salsa. Temas relevantes – como origem da planta, características botânicas e nutricionais, clima, cultivares em uso e épocas de plantio, preparo do solo e adubação, manejo de mudas e tratos culturais, uso de irrigação, ocorrência de pragas, doenças e nematóides, colheita, classificação e embalagem – pretendem propiciar ao leitor informações necessárias para o cultivo dessa hortaliça.

Os Editores

Sumário

Introdução	11
Referências bibliográficas	14
Origem, características botânicas e nutricionais	15
Referências bibliográficas	18
Clima, cultivares e época de plantio	20
Clima	20
Cultivares	20
Época de plantio	22
Referências bibliográficas	23
Preparo do solo e adubação	24
Preparo do solo	24
Adubação	25
Referências bibliográficas	28
Manejo de mudas e tratos culturais	29
Preparo de mudas	29
Mudas juvenis e pré-enraizamento	29
Tratos culturais	34
Rotação de culturas	34
Referências bibliográficas	35
Irrigação	37
Referências bibliográficas	43
Pragas da mandioquinha-salsa	44
Referências bibliográficas	49
Doenças da mandioquinha-salsa	50
Doenças foliares	52
Podridão-das-raízes	53

Outras doenças	54
Referências bibliográficas	56
Nematóides da mandioquinha-salsa	57
Métodos usuais de controle de nematóides	58
Referências bibliográficas	63
Colheita, classificação, embalagem e comercialização	64
Colheita	64
Classificação e embalagem	66
Comercialização	67
Referências bibliográficas	79

Introdução

Fausto Francisco dos Santos¹
Carlos Alberto Simões do Carmo²

Originária dos Andes, a mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*) é cultivada em regiões de clima frio, com altitudes entre 1.500 e 2.500 m (Santos et al., 1991). No Brasil, seu cultivo concentra-se na Região Centro-Sul, principalmente em áreas de elevada altitude e clima ameno de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Espírito Santo e São Paulo, onde ocorrem condições climáticas similares ao seu local de origem (Santos, 1993). Apesar disso, seu plantio tem sido bem-sucedido em regiões do Distrito Federal, Goiás e Tocantins, em altitudes inferiores a 1.000 m e com inverno pouco rigoroso em relação aos Estados do Sul (Santos, 1994).

Conforme a região de cultivo, essa hortaliça recebe diversas denominações, como: batata-aipo, batata-baroa, batata-fiúza, batata-galinha, batata-salsa, batata-suíça, barão, baroa, carotole, cenoura-amarela, mandioquinha, pastinaca, entre outras. No meio técnico, uniformizou-se a denominação para mandioquinha-salsa, que, nas publicações de língua inglesa, aparece como *arracacha* e *peruvian carrot*. Considerada alimento energético, essa hortaliça é de fácil digestibilidade, sendo por isso recomendada na dieta infantil, de pessoas idosas e convalescentes (Pereira, 1995). Seu cultivo no País ocorre, de modo geral, subsequente ao da batata (*Solanum tuberosum*), sendo realizado sem a devida adubação, em plantios em leiras, com inadequada preparação das mudas e em poucas áreas irrigadas.

O Estado de Minas Gerais é o principal produtor nacional, com uma área plantada em torno de 6.000 ha (Tabela 1). A área de cultivo em

¹ Eng. Agr., D.Sc., Embrapa Hortaliças, Cx. Postal 218 - CEP 70359-970 Brasília, DF.

² Eng. Agr., M.Sc., Emcapa-CPDCS - CEP 29375-000 Venda Nova do Imigrante, ES.

Tabela 1. Área de plantio, produção, rendimento e algumas características de cultivo da mandioquinha-salsa nos principais Estados produtores do Brasil. 1995.

Estado	Área ² (ha)	Produção (t)	Rendimento (t/ha)	Época de plantio	Espaçamento (cm)	Ciclo (mês)
MG ¹	6.000	48.000	8,04	Fev. a set.	70 x 30	11-12
PR	3.000	24.000	8,58	Jul. a nov.	60 a 80 x 20 a 40	10-12
ES	1.300	14.300	11,00	Fev. a set.	70 a 80 x 30 a 40	9-11
SC	850	11.245	13,23	Mar. a set.	60 a 80 x 30 a 40	11-12
SP ¹	< 750	6.750	9,00	Mar. a out.	80 x 40	10-11

¹ Safra 1995/1996.

² Fonte: Santos, 1997a.

São Paulo é inexpressiva, não chegando a 750 ha. No entanto, há uma forte tendência de aumento dessa área como reflexo dos altos preços da safra 1994/1995, que atingiram U\$150,00, por caixa de 22 kg. Graças à proximidade da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), principal mercado atacadista e centro distribuidor dessa hortaliça no Brasil, a cultura vem se expandindo de maneira expressiva no sul de Minas Gerais, onde a área média de cultivo é uma das maiores do País, 8,68 ha por produtor, havendo produtores com área superior a 100 ha (Santos, 1993). Por ser considerada uma cultura rústica, os agricultores não lhe dedicam as práticas culturais necessárias para o bom desenvolvimento da planta, daí resultando baixas produtividades. A colheita normalmente é realizada aos 10-12 meses de ciclo, podendo ser estendida até os 14-16 meses, no aguardo de melhores preços. O período entre o arranquio das raízes e a colocação do produto no mercado não deve ultrapassar 48 horas, em virtude da sua rápida depreciação comercial (Avelar Filho, 1989).

Na safra 1992/1993, Minas Gerais produziu em torno de 36.000 t de raízes comerciais, ocupando a 9ª posição no grupo de hortaliças, raízes, bulbos, tubérculos e rizomas comercializados na Central de Abasteci-

mento de Minas Gerais (Ceasa-MG). Desse total, 78,6% tiveram origem no próprio Estado. No mercado de Belo Horizonte, essa raiz apresenta característica interessante de sazonalidade, com aumento significativo de volume comercializado nos meses de inverno, sem acarretar queda significativa nos preços (1982 a 1994), ao contrário do que ocorre no mercado da Ceagesp (Santos & Câmara, 1995). Tal situação comprova o maior consumo da hortaliça no inverno, por conta da tradição de utilizá-la na forma de sopas.

Nos Estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Espírito Santo, predomina o uso de mão-de-obra familiar, contratando-se serviços temporários de terceiros por ocasião do plantio e da colheita (Santos, 1994; Muniz & Machado, 1995). Em Minas Gerais, normalmente a mão-de-obra é contratada para a execução de todos os serviços, desde o plantio até a colheita, sendo bastante comum o emprego de mulheres e crianças no preparo das mudas, na classificação e na embalagem das raízes (Santos, 1994). O fluxo de comercialização de mandioquinha-salsa é bem-definido, sendo concentrado principalmente na Ceagesp (Monteiro et al., 1993). O Espírito Santo, atualmente com o cultivo em expansão, basicamente tem a Ceasa-MG como principal mercado atacadista, representando a cultura 2% do PIB estadual (9 bilhões de reais), 10% do PIB estadual agrícola (900 milhões de reais) e 1% da produção agrícola estadual (Muniz & Machado, 1995). Com relação à sazonalidade de preços, o mercado mais promissor é o de Belo Horizonte, por permitir acesso a bons preços durante todo o ano. Para o abastecimento do mercado de São Paulo, as melhores épocas de comercialização são os meses de novembro a março, com o plantio programado portanto para os meses de janeiro a maio. É relevante o aspecto social decorrente do processo produtivo dessa hortaliça, tanto pelo intenso uso de mão-de-obra quanto pelo retorno positivo que proporciona aos produtores. Atualmente, tem se intensificado o cultivo em áreas recém-implantadas com fruteiras, café e citrus, principalmente nos primeiros três anos, tornando-se fonte de renda adicional para os produtores.

Referências bibliográficas

- AVELAR FILHO, J.A. Estudo da conservação pós-colheita da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft). Viçosa: UFV, 1989. 62p. Tese Mestrado.
- MONTEIRO, D.A.; TREMOCOLDI, W.A.; LORENZI, J.O.; PERESSIN, V.A. A realidade da mandioquinha-salsa no Estado de São Paulo. **O Agrônomo**, Campinas, v.45, n.2/3, p.20-25, 1993.
- MUNIZ, J.M.; MACHADO, N.D. Visão prospectiva da cadeia produtiva da mandioquinha-salsa no Estado do Espírito Santo. In: ENCONTRO NACIONAL DE MANDIOQUINHA-SALSA, 5., 1995, Venda Nova do Imigrante. **Palestras e trabalhos técnicos...** Venda Nova do Imigrante: SOB, 1995. p.10-14.
- PEREIRA, A.S. O valor nutritivo da mandioquinha-salsa. In: ENCONTRO NACIONAL DE MANDIOQUINHA-SALSA, 5., 1995, Venda Nova do Imigrante. **Palestras e trabalhos técnicos...** Venda Nova do Imigrante: SOB, 1995. p.14-16.
- SANTOS, F.F. dos. A cultura da mandioquinha-salsa no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.190, p.5-7, 1997a.
- SANTOS, F.F. dos. Características sócio-econômicas no processo de produção de mandioquinha-salsa no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.11, n.1, p.95, 1993. Resumo.
- SANTOS, F.F. dos; Mandioquinha-salsa: potencial de uma cultura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.12, n.2, 1994. Editorial.
- SANTOS, F.F. dos; CÂMARA, F.L., ed. **O cultivo da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*)**. Botucatu: UNESP/Embrapa-CNPB, 1995. 10p. (UNESP. Série Raízes, 1).
- SANTOS, F.F. dos; VIEIRA, J.V.; PEREIRA, A.S.; LOPES, C.A.; CHARCHAR, J.M. **Cultivo da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)**. Brasília: Embrapa-CNPB, 1991. 12p. (Embrapa-CNPB. Instruções Técnicas, 10).

Origem, características botânicas e nutricionais

Carlos Alberto Simões do Carmo¹

Fausto Francisco dos Santos²

A mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft.) talvez seja a mais antiga planta cultivada do continente americano. Suas raízes, encontradas em tumbas incas do Peru, testemunham sua presença desde a conquista da América do Sul pelos espanhóis. Pertencente à família *Apiaceae* (*Umbelliferae*), é nativa das montanhas andinas da Colômbia, Peru, Bolívia, Equador e Venezuela, onde existe grande diversidade genética, e seu cultivo, realizado de forma rudimentar e de subsistência, é essencial à alimentação da população indígena (Zanin & Casali, 1984b). A literatura indica o início do século como a data provável da introdução dessa hortaliça no Brasil, no Rio de Janeiro, pelo Barão de Friburgo, tendo-se adaptado perfeitamente às condições edafoclimáticas das Regiões Sul e Sudeste do país (Zanin & Casali, 1984a; Monteiro et al., 1993). Entretanto, Jaramillo (1952) comenta que, até o ano de 1907, essa raiz era desconhecida em nosso meio rural, conforme se constata em conferência realizada no Rio de Janeiro, em 20/7/1907, ocasião em que o General Rafael Uribe Uribe proferiu a seguinte mensagem:

Entre las frutas más exquisitas de la tierra templada se encuentran la cherimoya y la granadilla, desconocidas en el Brasil y de que he mandado traer semillas para obsequiar a la Sociedad de Agricultura; y entre los legumbres, la arracacha (tres especies), tubérculo nutritivo y de bueno gusto tampoco conocido aqui y de que igualmente he solicitado pies con el mismo objecto. Grande sería mi

¹ Eng. Agr., M.Sc., Emcapa-CPDCS, CEP 29375-000 Venda Nova do Imigrante, ES.

² Eng. Agr., D.Sc., Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, CEP 70359-970 Brasília, DF.

satisfacción si como memoria de mi estadía en vuestro país, pudiera llegar a decirse que contribuí al aumento de un plato en la mesa del pueblo brasileiro.

A parte aérea da planta é constituída de uma touceira, composta por um conjunto de rebentos (Figura 1), em número de 10 a 30, de onde nascem as folhas pinatisssectas de coloração verde-escura, com três pares de folíolos opostos e um terminal, com pecíolos de cor variável, de púrpura a verde. O caule compõe-se de uma “coroa”, de cuja parte superior saem os rebentos; a inferior é formada por 4 a 10 raízes laterais, ovóides, cônicas ou fusiformes, de 5 a 25 cm de comprimento, por 2 a 6 cm de diâmetro, de coloração externa branca, amarelo-alaranjada ou púrpura-escura, conforme o clone. As raízes possuem sabor e cheiro fortes e típicos, agradável para certas pessoas e repugnante para outras (Zanin & Casali, 1984a; Vieira, 1995). A inflorescência é composta de umbelas; a flor possui um cálice diminuto, com cinco pétalas de coloração branco-esverdeada, acinzentada, amarela ou arroxeadas. A semente é, na realidade, um fruto oblongo denominado diaquênio, formado pela união ventral de dois aquênios ou mericarpos, sendo utilizada apenas em trabalhos de melhoramento genético para obtenção de novos clones (Zanin & Casali, 1984a; Sedyama, 1988).

Segundo Pereira (1995), a mandioquinha-salsa é um alimento essencialmente energético, tendo em vista os altos teores de carboidratos



Figura 1
Rebentos ou filhotes da
mandioquinha-salsa.
Foto: Arnaldo de Carvalho
Júnior.

totais em sua composição, cuja maior fração corresponde ao amido, que representa cerca de 80%, e açúcares totais, 6% (Tabela 2).

Das vitaminas presentes (Tabela 3), ressalta-se a vitamina A, que pode atingir 6.800 U.I. (2.040 mg de carotenóides em 100 gramas), de acordo com a intensidade da coloração. Excelente fonte de cálcio, fósforo e ferro, Pereira (1995) conclui que o consumo diário de 100 gramas dessa raiz é o suficiente para suprir as necessidades de minerais de crianças, adultos, gestantes e nutrízes.

Tabela 2. Composição química aproximada da mandioquinha-salsa.

Componente	Média	Variação
	g/100 g do material seco	
Água	74,00	64,12 - 81,37
Sólidos totais	26,00	16,83 - 34,14
Carboidratos	24,91	19,25 - 29,87
Proteínas	0,96	0,60 - 1,85
Lipídios	0,26	0,19 - 0,35
Cinzas	1,30	1,05 - 1,38
Fibras	0,85	0,60 - 1,24
Amido	23,51	16,91 - 25,49
Açúcares totais	1,66	0,65 - 1,98
Calorias (cal)	104	96 - 126

Fonte: Pereira, 1995.

Tabela 3. Teor aproximado das principais vitaminas e minerais presentes na mandioquinha-salsa.

Componente	Média	Variação
	mg/100 g do material seco	
Vitamina		
Ácido ascórbico	23,00	18,26 - 28,40
Vitamina A	1.759,87	254,75 - 6.878,53
Tiamina	0,08	0,02 - 0,12
Riboflavina	0,04	0,01 - 0,09
Niacina	3,45	1,00 - 4,50
Piridoxina	0,03	0,01 - 0,07
Mineral		
Cálcio	65,25	45,10 - 127,62
Ferro	9,51	3,60 - 15,41
Fósforo	55,00	32,50 - 158,70
Potássio	2,40	1,86 - 3,04
Magnésio	64,12	55,00 - 97,64

Fonte: Pereira, 1995.

Referências bibliográficas

- JARAMILLO, A.R. La Arracacha. *Revista de la Facultad Nacional de Agronomía, Medellín*, v.12, n.41, p.258-261, 1952.
- MONTEIRO, D.A.; TREMOCOLDI, W.A.; LORENZI, J.O.; PERESSINI, V.A. A realidade da mandioquinha-salsa no Estado de São Paulo. *O Agrônomo*, Campinas, v.45, n.2/3, p.20-25, 1993.
- PEREIRA, A.S. O valor nutritivo da mandioquinha-salsa. In: ENCONTRO NACIONAL DE MANDIOQUINHA-SALSA, 5., 1995, Venda Nova do Imigrante. *Palestras e trabalhos técnicos...* Venda Nova do Imigrante: SOB, 1995. p.14-16.
- SEDIYAMA, M.A.N. *Métodos e propagação de batata-baroa (Arracacia xanthorrhiza Bancroft)*. Viçosa: UFV, 1988. 114p. Tese Doutorado.

- VIEIRA, M. do C. **Avaliação do crescimento e da produção de clones e efeito de resíduo orgânico e de fósforo em mandioquinha-salsa no Estado do Mato Grosso do Sul**. Viçosa: UFV, 1995. 146p. Tese Doutorado.
- ZANIN, A.C.W.; CASALI, V.W.D. Efeitos climáticos sobre a mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.120, p.57-59, 1984a.
- ZANIN, A.C.W.; CASALI, V.W.D. Origem, distribuição geográfica e botânica da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.120, p.9-11, 1984b.

Clima, cultivares e época de plantio

Fausto Francisco dos Santos¹
Carlos Alberto Simões do Carmo²

Clima

Nos países andinos, o cultivo da mandioquinha-salsa é realizado em altitudes que variam de 1.500 a 2.500 m, com temperatura média na faixa de 15 a 20°C e precipitação pluvial anual em torno de 1.400 mm. No Brasil, normalmente a cultura se concentra em regiões localizadas entre 600 e 1.500 m de altitude, e temperatura média anual na faixa dos 17°C (Zanin & Casali, 1984a; Santos & Câmara, 1995). Entretanto, existem relatos de cultivos bem-sucedidos em altitudes inferiores a 600 m e em plantios sombreados ou intercalados com culturas de café, citrus e fruteiras arbóreas, em fase inicial de implantação. Vale salientar que o plantio em temperaturas médias mais elevadas, em relação aos locais de cultivo tradicional, permite o uso de mudas menores e mais novas, sem florescimento, e colheitas precoces, contribuindo assim para o aumento da produtividade (Santos, 1997c). As irrigações devem ser mais periódicas na fase de implantação da cultura e bem distribuídas ao longo do ciclo vegetativo da lavoura.

Cultivares

Apesar de receber denominações diferenciadas conforme a região, a mandioquinha-salsa cultivada no Brasil restringe-se a poucas variedades,

¹ Eng. Agr., D.Sc., Embrapa Hortaliças, Cx. Postal 218 - CEP 70359-970 Brasília, DF.

² Eng. Agr., M.Sc., Emcapa-CPDCS - CEP 29375-000 Venda Nova do Imigrante, ES.

com características semelhantes e grande uniformidade genética. Existe um clone de raízes brancas e plantas bastante vigorosas (em relação às variedades de raízes amarelas), de porte alto e expressiva produção de massa verde, que chega a produzir até 7 kg de raízes por planta (Santos et al., 1993a). Seu cultivo é restrito, pois suas raízes não têm boa aceitação pelo consumidor, em virtude da ausência do aroma característico e do sabor adocicado, além da diferente coloração das raízes. No Espírito Santo, o clone de raízes brancas ocupa área de 7 ha e a produção é comercializada no mercado do Rio de Janeiro.

Em 1983, a Universidade Federal de Viçosa iniciou um trabalho de obtenção de plantas por meio da coleta de sementes em lavouras comerciais de Minas Gerais, dando início ao trabalho de melhoramento genético da cultura (Santos et al., 1989). Desde 1985, a Embrapa Hortaliças vem conduzindo esses trabalhos, dispondo atualmente de um banco de germoplasma com aproximadamente 2.600 materiais. Destes, há onze introduções do Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (Iniap), do Equador, duas espécies silvestres da mesma origem, o clone cultivado no Brasil e clones obtidos por reprodução sexuada do cultivado comercialmente. Anualmente, vêm sendo feitas coletas nas regiões de origem da planta, procurando-se aumentar a variabilidade genética da coleção com espécies silvestres e material cultivado nos países andinos.

A propagação comercial, que é de caráter exclusivamente assexuada, aliada à baixa variabilidade observada entre os materiais aqui cultivados fazem supor a possibilidade de a espécie estar em alto grau de heterozigose, apresentando ainda baixa produtividade e ciclo considerado longo (Santos et al., 1994). Dessa forma, segrega amplamente quando reproduzida por via sexuada. Atualmente, a Embrapa Hortaliças dispõe de 36 clones avançados, obtidos pela reprodução sexuada do clone cultivado, sendo 26 com potencial de alta produtividade (superior a 25 t/ha) e 10 para colheita precoce (aos 6 meses). Esses novos clones estão em fase de multiplicação e avaliação em diferentes regiões brasileiras, para que, em

curto prazo, sejam identificadas variedades mais produtivas, de colheita precoce e de raízes com características superiores em relação ao aspecto nutricional e comercial (Reti, 1991). Conforme Casali & Sediyaama (1984), após essa etapa, a hibridação dos clones superiores será importante para se explorar a heterose dos híbridos selecionados.

Época de plantio

Em regiões de altitudes entre 800 e 1.400 m, a mandioquinha-salsa pode ser cultivada durante todo o ano, devendo ser evitados os locais onde a ocorrência de geadas for freqüente. No plantio de inverno, o estande é maior por causa da menor perda de mudas por apodrecimento. Porém o ciclo é mais prolongado, chegando a atingir 14 meses. No plantio de setembro a março, ao contrário, ocorre redução do ciclo. Assim sendo, segundo Balbino et al. (1990), as melhores condições de plantio ocorrem entre os meses de fevereiro e junho.

O plantio da mandioquinha-salsa, teoricamente, pode ser realizado durante todo o ano. Em regiões onde há riscos de geadas, principalmente no Paraná e em Santa Catarina, seu plantio é condicionado aos meses de setembro a novembro (Santos, 1993). Na região sul de Minas Gerais, os plantios são, em sua maioria, realizados entre os meses de fevereiro e setembro. Nos meses de março a maio, o plantio é comum nas regiões produtoras de Minas Gerais, Espírito Santo, Distrito Federal, Goiás e São Paulo. Fatores condicionantes para a instalação da lavoura, como o florescimento no mês de agosto, que inviabiliza a colheita em junho e julho em determinadas regiões, podem ser solucionados pelas técnicas do pré-enraizamento ou pelo uso de mudas juvenis, conforme será descrito em capítulo pertinente. Levando-se em consideração o fator preço, a melhor época para o plantio da hortaliça seria o período compreendido entre os meses de dezembro e abril (Santos & Câmara, 1995). Nos meses mais quentes e com alta precipitação, o risco de apodrecimento das mudas, causado principalmente por bactérias, é mais elevado. A solução para os

plantios de dezembro a fevereiro é o uso da técnica do pré-enraizamento em canteiros, em telados com cobertura de plástico ou em recipientes adequados para a formação de mudas de hortaliças.

Referências bibliográficas

- BALBINO, J.M. de S.; PREZOTTI, L.C.; FORNAZIER, M.J.; COSTA, H.; HOLZ FILHO, F. **Cultura da batata-baroa**. Vitória: EMCAPA, 1990. 28p. (EMCAPA. Manual de Cultura, 2).
- CASALI, V.W.D.; SEDIYAMA, M.A.N. Cultivares e melhoramento da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.120, p.19-21, 1984.
- RETI, J. A mandioquinha mais produtiva. **Suplemento do Campo**, Brasília, v.4, n.178, p.16, 1991.
- SANTOS, F.F. dos. Características sócio-econômicas no processo de produção de mandioquinha-salsa no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.11, n.1, p.95, 1993. Resumo.
- SANTOS, F.F. dos. Clima, cultivares e época de plantio da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.190, p.35-37, 1997c.
- SANTOS, F.F. dos; CÂMARA, F.L., ed. **O cultivo da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*)**. Botucatu: UNESP/CNPq, 1995. 10p. (UNESP. Série Raízes, 1).
- SANTOS, F.F. dos; BRUNE, S.; GIORDANO, L.B. Variabilidade observada em população de mandioquinha-salsa obtida por autofecundação de um clone de raiz branca. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.11, n.1, p.95, 1993a. Resumo.
- SANTOS, F.F. dos; GIORDANO, L.B.; BRUNE, S. Avaliação de clones de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) visando produção e seleção de genótipos mais precoces. In: SYMPOSIUM OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR TROPICAL ROOT CROPS, 10., 1994, Salvador. **Abstracts...** Salvador: ISTRC, 1994. p.4.
- SANTOS, F.F. dos; VIEIRA, J.V.; CASALI, V.W.D. Introdução e comportamento de clones de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft), no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.7, n.1, p.75, 1989. Resumo.
- ZANIN, A.C.W.; CASALI, V.W.D. Efeitos climáticos sobre a mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.120, p.57-59. 1984a.

Preparo do solo e adubação

Carlos Alberto Simões do Carmo¹

Fausto Francisco dos Santos²

Antônio Francisco Souza²

Preparo do solo

A planta da mandioquinha-salsa desenvolve-se melhor e é mais produtiva quando cultivada em solos de textura média, com boa capacidade de drenagem e profundos, uma vez que essa espécie não tolera encharcamento. As condições climáticas e de solo (cor) influenciam determinantemente a coloração das raízes. Portanto, deve-se evitar solos de turfa e outros de coloração muito escura, que conferem mau aspecto visual às raízes, ocasionando, após a lavagem, manchas escuras que depreciam o produto, reduzindo seu valor comercial (Santos & Câmara, 1995).

Solos anteriormente cultivados com feijão correm o risco de estar contaminados por *Sclerotinia sclerotiorum*, fungo causador do mofo-branco do feijoeiro e que também parasita a planta da mandioquinha-salsa, ocasionando a doença denominada murcha-de-esclerotínia. Nos casos de cultivo em rotação com essa cultura, recomenda-se eliminar os restos culturais, não os utilizando como cobertura morta, prática esta comum em muitas regiões produtoras.

O sistema mínimo de preparo do solo pode-se restringir à mais simples operação, que consiste apenas de coveamento. O sistema é utilizado em áreas de topografia acidentada, principalmente em associação com a cultura do café. Esse sistema é viável em situações em que os solos

¹ Eng. Agr., M.Sc., Emcapa-CPDCS - CEP 29375-000 Venda Nova do Imigrante, ES.

² Eng. Agr., D.Sc., Embrapa Hortaliças, Cx. Postal 218 - CEP 70359-970 Brasília, DF.

são profundos e friáveis; do contrário, há acentuada formação de raízes tortuosas, arredondadas e curtas. Na prática, as covas são feitas manualmente, com o auxílio de enxadas, em profundidades que variam entre 5 e 8 cm.

Em solos profundos e com topografia mais suave (8% a 12%), procede-se à aração e gradagem, sendo esta menos profunda quanto mais friável for o solo. Essa prática melhora a estrutura do solo, contribuindo para o bom desenvolvimento das raízes de reserva (comerciais). Dependendo das condições físicas do solo, após a gradagem recomenda-se levantar camalhões com altura variável entre 20 e 40 cm (Figura 2), sobre os quais são feitos os sulcos onde é distribuído o adubo de plantio. Em solos arenosos, de pouca retenção de umidade, não se recomenda o uso de camalhões, mas deve-se proceder nesse caso à incorporação de 5 t/ha de cama de galinha ou 10 t/ha de esterco de gado, a fim de melhorar as condições de retenção da umidade e dos nutrientes oriundos da adubação química.

Adubação

Por se tratar de uma cultura de recente exploração comercial, são escassas as informações básicas sobre os aspectos nutricionais da espécie.



Figura 2
Plantio da mandioquinha-salsa
em camalhões.
Foto: Arquivo da
Embrapa Hortaliças.

Os conhecimentos existentes são, de certa forma, empíricos, e baseados em formulações de NPK. Porém, existem diversos trabalhos de pesquisas que vêm sendo realizados, para determinar as exigências e o balanço de nutrientes para recomendação de adubação adequada a essa hortaliça. Para uma adubação econômica, recomenda-se realizar a análise química do solo e utilizar a Tabela 4, que indica níveis baixos, médios e altos de fósforo e potássio, acompanhados de uma complementação de 15 a 20 kg/ha de bórax. A adubação em cobertura também é recomendada de forma empírica, na dose de 40 kg/ha de N. Para o plantio das mudas em canteiros, é necessário misturar o adubo a todo o volume do solo, para depois plantá-las em fileiras alternadas.

Em muitos casos, torna-se viável o emprego de fosfato natural como opção mais econômica de fonte de fósforo, uma vez que o ciclo de 10 a 12 meses permitirá a absorção pela planta, durante sua lenta solubilização. A planta de mandioquinha-salsa responde à adubação fosfatada, na qual doses mais altas de fósforo devem ser combinadas com altas doses de resíduo orgânico (Vieira, 1995). Porém, a prática da adubação com 5 kg/ha de sulfato de zinco deve ser considerada. Apesar de pouco utili-

Tabela 4. Recomendação de adubação de mandioquinha-salsa segundo a fertilidade do solo.

Nutriente	Nível		
	Baixo (<10)	Médio (10-30)	Alto (>30)
	----- kg/ha -----		
N	60	60	60
P ₂ O ₅	240	210	180
Nutriente	(<60)	(60-120)	(>120)
K ₂ O	140	120	100

Fonte: Santos & Câmara, 1995.

zada, a adubação orgânica da mandioquinha-salsa é recomendada para melhorar o desenvolvimento das plantas. Para tal, podem ser empregados esterco ou composto orgânico. No Espírito Santo, em solos de baixa fertilidade natural e com baixo teor de matéria orgânica, é comum utilizar-se até 1 kg de cama de galinha por metro linear de sulco. Em solos de fertilidade mais acentuada, a dosagem deve ser reduzida para evitar o aumento de crescimento da parte aérea, em detrimento da formação de raízes comerciais, prolongando o ciclo vegetativo dessa olerícola. Os sintomas de deficiência de macro e micronutrientes na planta de mandioquinha-salsa são pouco conhecidos. Câmara (1990), trabalhando com o clone amarela-de-carandaí, em casa de vegetação, concluiu que os primeiros sintomas de deficiência são de nitrogênio e fósforo, e que a omissão de cálcio e magnésio alteram os teores dos demais nutrientes na planta, sendo, por isso, dois nutrientes essenciais para essa cultura. Os sintomas de deficiência nutricional são os seguintes:

Nitrogênio: provoca desenvolvimento anormal e tamanho reduzido da planta, com amarelecimento das folhas e crescimento reduzido das raízes.

Fósforo: reduz o desenvolvimento do sistema radicular e a taxa de crescimento de toda a planta e produz coloração verde-azulada nas folhas.

Potássio: reduz o desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular, com descoloração das folhas mais velhas e acamamento dos pecíolos.

Cálcio: reduz o crescimento da parte aérea e do sistema radicular, provoca clorose e morte dos pontos de crescimento, necrose nas margens das folhas e deformações das folhas mais novas.

Magnésio: ocorre inicialmente nas folhas mais velhas, com clorose internerval, que, com a evolução do grau de deficiência, também se expande para as folhas mais novas, podendo as folhas velhas apresentarem áreas necrosadas.

Boro: acarreta menor desenvolvimento à planta, pequenas deformações nas folhas novas, com clorose nos pontos de crescimento e concavidade dorsal (em forma de colher) nas folhas do ápice. Os pecíolos apresentam-se eretos, e o sistema radicular, com grande número de ramificações.

Enxofre: provoca leve amarelecimento das folhas mais novas.

Referências bibliográficas

- CÂMARA, F.L.A. **Sintomatologia de carências de macronutrientes e boro em mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft).** Viçosa: UFV, 1990. 66p. Tese Doutorado.
- SANTOS, F.F. dos; CÂMARA, F.L., ed. **O cultivo da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*).** Botucatu: UNESP/CNPH, 1995. 10p. (UNESP. Série Raízes, 1).
- VIEIRA, M. do C. **Avaliação do crescimento e da produção de clones e efeito de resíduo orgânico e de fósforo em mandioquinha-salsa no Estado do Mato Grosso do Sul.** Viçosa: UFV, 1995. 146p. Tese Doutorado.

Manejo de mudas e tratos culturais

Fausto Francisco dos Santos¹
Carlos Alberto Simões do Carmo²

Preparo de mudas

As mudas normalmente são retiradas das touceiras comerciais, as quais, depois de submetidas a rigorosa seleção quanto à fitossanidade (livres de pragas e doenças), devem ser cortadas em bisel simples, deixando-se o mínimo de reserva possível (Figura 3). Vale salientar que, quanto menor o tamanho da muda, maior o risco de falhas no campo, no caso de o plantio ser feito diretamente e sem uso de irrigação. A parte inferior do filhote (Figura 4), após o corte para obtenção da muda, pode ser utilizada como alternativa para a produção de novas mudas ou mudas juvenis. Cada porção irá gerar em média 20 mudas juvenis, depois de um período de 4 a 6 meses. A parte inferior deve ser plantada em canteiros no espaçamento de 40 cm x 20 cm, com sombreamento até o início da brotação, conforme descrito para a obtenção de mudas juvenis. O ideal é enviveirar as mudas até os 45 a 60 dias, para posterior plantio no local definitivo.

Mudas juvenis e pré-enraizamento

Nas principais regiões produtoras do país, os plantios comerciais sofrem perdas de produção devidas ao florescimento, chegando, em alguns casos, a causar reduções expressivas na produtividade. Existem três

¹ Eng. Agr., D.Sc., Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218 - CEP 70359-970 Brasília, DF.

² Eng. Agr., M.Sc., Emcapa-CPDCS - CEP 29375-000 Venda Nova do Imigrante, ES.



Figura 3
Filhotes da mandioquinha-salsa
preparados corretamente para
o plantio.
Foto: Arnaldo de Carvalho
Júnior.



Figura 4
Parte inferior dos filhotes da
mandioquinha-salsa.
Foto: Arnaldo de Carvalho
Júnior.

tipos de emissão de pendão floral (Santos, 1997b). O primeiro, denominado capitão, dá origem a plantas incapazes de produzir raízes de reserva. Esse florescimento ocorre após a emissão da terceira ou quarta folha da muda recém-plantada, que, por causa da dominância apical, emite apenas o pendão floral e não forma brotações laterais. Como consequência, após a produção das sementes, a planta entra em senescência, sem produzir raízes de reserva. Acredita-se que esse tipo de florescimento esteja associado às mudas mais velhas da touceira original. O segundo tipo de florescimento não é tão comprometedor na produção final, uma vez que, apesar da emissão do pendão floral, ocorre a formação de brotações laterais e a planta completa seu ciclo normal, com produção de raízes comerciais. O terceiro tipo ocorre após a planta completar seu

ciclo vegetativo, com produção normal de raízes comerciais, permanecendo, porém, no campo à espera de melhores preços. Esse florescimento normalmente ocorre após o período frio e seco do ano, quando as plantas foram naturalmente submetidas ao estresse hídrico e às subseqüentes primeiras chuvas.

Para reduzir o índice de florescimento, tem sido recomendada a seleção de mudas mais novas, da periferia da touceira. No entanto, Câmara (1989) não encontrou diferenças na produção de raízes decorrente da posição do propágulo na planta. Conforme Zanin & Casali (1984a), a remoção do pendão logo após sua emissão não garante uma boa produção de raízes comerciais. Ainda assim, a remoção do escapo floral não permite total ausência de florescimento das lavouras comerciais, comprometendo portanto a produtividade. O florescimento da mandioquinha-salsa está geralmente associado à idade das mudas (Santos & Câmara, 1995), ao estímulo pelo frio (Zanin & Casali, 1984a) ou ao estresse hídrico (Bajaña Fabara, 1994). O florescimento induzido pelo estresse hídrico é mais comum, em virtude da tradição do armazenamento das touceiras por períodos prolongados (acima de 30 dias). Tal fato confirma resultados obtidos por Sedyama et al. (1989). Duas técnicas podem ser utilizadas para aumentar o estande e reduzir ao mínimo a perda na produção pelo elevado índice de florescimento: por meio do pré-enraizamento das mudas ou do uso de mudas juvenis obtidas de touceiras com idade entre 4 e 6 meses, que são incapazes de responder ao estímulo para o florescimento (Santos et al., 1995a). A produção de mudas juvenis consiste no plantio de filhotes em canteiros, espaçados de 40 cm x 20 cm e em forma alternada. O canteiro deve ser adubado no plantio, com esterco e com 800 kg/ha de 4-14-8, e em cobertura, com 40 kg de N/ha, aos 60 dias após o plantio. No início, as irrigações devem ser diárias, com fornecimento de 5 a 7 mm de água, mantendo-se o canteiro úmido até o quarto/sexta mês, quando as plantas apresentam em média 20 novos filhotes, que podem ser utilizados para o plantio comercial.

As mudas juvenis podem ser manuseadas conforme a técnica do pré-enraizamento, descrito a seguir, ou plantadas diretamente no campo.

Por possuírem poucas reservas, essas mudas exigem certos cuidados, principalmente quanto à irrigação, e não são viáveis em locais onde há risco de geadas. O processo de plantio de mudas previamente enraizadas (Figura 5) favorece a seleção daquelas mais adequadas à instalação da lavoura definitiva, permitindo a eliminação das mais fracas e das que emitirem o pendão floral. A técnica consiste na utilização de canteiros de 1 m de largura (Figura 6), preparados como para as demais hortaliças, onde as mudas são plantadas em espaçamento de 5 cm x 5 cm. Assim, apenas 140 m² de canteiro são suficientes para a produção de mudas para 1 ha. Outros métodos podem ser utilizados para o pré-enraizamento das mudas, tais como: recipiente de plástico, bandeja de isopor ou mesmo de turfa. Como no processo anterior, a utilização da irrigação é indispensável, por contribuir para o melhor pegamento e o crescimento mais rápido e vigoroso das mudas. As mudas estarão apropriadas para o transplantio entre 45 e 60 dias após o encanteiramento, quando normalmente já emitiram entre 4 e 5 folhas. Pelo fato de as mudas serem levadas para o campo já enraizadas, a área deve ser irrigada antes e após o transplantio (Câmara, 1993), sendo comum o amarelecimento e a morte das folhas das mudas recém-transplantadas, principalmente no período mais seco do ano. Em poucos dias, reinicia-se a emissão de novas folhas e a recuperação plena das plantas.

Vantagens do uso de mudas jovens

- Utilização de mudas sem estímulo para o florescimento;
- Escalonamento do plantio definitivo;
- Utilização de mudas mais saudáveis, com menor incidência de pragas e doenças;
- Possibilidade de instalação de lavouras nos meses de maior risco de florescimento;
- Produção concomitante com a lavoura comercial.



Figura 5
Mudas da mandioquinha-salsa
pré-enraizada. Foto: Arquivo
da Embrapa Hortaliças.



Figura 6
Canteiro com o pré-
-enraizamento de mudas da
mandioquinha-salsa.
Foto: Arquivo da Embrapa
Hortaliças.

Vantagens do pré-enraizamento

- Redução do custo inicial de produção;
- Seleção de muda de tamanho uniforme e sem pendão floral;
- Escalonamento do plantio definitivo;
- Maior pegamento no plantio definitivo, garantindo uma população ideal e plantas homogêneas;
- Utilização de apenas 140 m² de área durante 45 a 60 dias, para plantio de 1 ha;

- Menor consumo de água de irrigação e energia;
- Menor gasto com mão-de-obra de implantação e condução da lavoura;
- Maior efetividade no controle de pragas, com menor gasto com defensivos;
- Colheita uniforme e raízes de melhor padrão comercial.

Tratos culturais

Por ser rústica, essa planta é pouco exigente em tratos culturais. As capinas são necessárias até o fechamento das linhas e no final do ciclo, para facilitar a colheita, e as irrigações são indispensáveis por permitir maior garantia de produtividade.

Os espaçamentos mais utilizados na cultura estão entre 70 e 80 cm entre linhas e de 20 a 40 cm entre plantas, para plantio em camalhões, e de 40 cm x 50 cm em fileiras alternadas, para plantio em canteiros. Carmo et al. (1996) recomendam o espaçamento de 80 cm x 20 cm nas condições de plantio de outono no Estado do Espírito Santo.

É importante a profundidade de plantio, a qual decorre do tipo de mudas, do uso de irrigação, do tipo de solo e do clima. De maneira geral, tem-se observado que quanto mais superficial o plantio das mudas melhor a resposta da planta, em termos de produtividade.

Rotação de culturas

A rotação de culturas é uma prática essencial para o cultivo da mandioquinha-salsa, por permitir, entre outros benefícios, o controle de pragas e doenças. Assim, para controlar a ocorrência de nematóides-degalhas, a rotação é o meio mais econômico e prático. Normalmente, a rotação mais utilizada é com a cultura do milho.

Conforme Charchar & Santos (1997), a rotação de culturas com a utilização de plantas antagônicas, gramíneas e pastagens apresenta bons resultados no controle de nematóides no solo. Recomendam evitar plantios sucessivos da mandioquinha-salsa, bem como solanáceas, cucurbitáceas e outras espécies suscetíveis aos nematóides.

O assunto será desenvolvido com mais detalhes no capítulo referente a nematóides da mandioquinha-salsa.

Referências bibliográficas

- BAJAÑA FABARA, D.F. **Efectos de factores ambientales sobre la floración de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)**. Quito: Pontificia Universidade Católica del Equador, 1994. 116p. Trabalho Graduação.
- CÂMARA, F.L.A. Mandioquinha-salsa: grande potencial com novas técnicas. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.6, n.2, p.25-27, jun. 1993.
- CÂMARA, F.L.A. Tipos de propágulos e profundidade de plantio de mandioquinha-salsa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.7, n.1, p.46, 1989. Resumo.
- CARMO, C.A.S. do; FORNAZIER, M.J.; SANTOS, F.F. dos. Densidade populacional de plantas de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*). **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.14, n.1, p.78, 1996. Resumo.
- CHARCHAR, J.M.; SANTOS, F.F. dos. Nematóides em mandioquinha-salsa e seus controles. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.190, p.51-53, 1997.
- SANTOS, F.F. dos. Utilização de mudas juvenis e do pré-enraizamento no impedimento da floração em mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.190, p.27-34, 1997b.
- SANTOS, F.F. dos; CÂMARA, F.L., ed. **O cultivo da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*)**. Botucatu: UNESP/CNPH, 1995. 10p. (UNESP. Série Raízes, 1).
- SANTOS, F.F. dos; SOUZA, A.F.; SILVA, H.R.; FORNAZIER, M.J.; VENTURA, J.A.; COSTA, H.; CHARCHAR, J.M.; SOUZA, J.L.I. **I Curso técnico sobre a cultura da mandioquinha-salsa**. Venda Nova do Imigrante: Emcapa/Embrapa/SOB, 1995a. 28p.

- SEDIYAMA, M.A.N.; CASALI, V.W.D.; CARDOSO, A.A.; SILVA, E.A.M. Idade pós-colheita dos rebentos, crescimento, florescimento e produção de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Banc.). **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.7, n.1, p.38, 1989. Resumo.
- ZANIN, A.C.W.; CASALI, V.W.D. Efeitos climáticos sobre a mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.120, p.57-59. 1984a.

Irrigação

Henoque Ribeiro da Silva¹
Fausto Francisco dos Santos²

A produção comercial de hortaliças requer elevadas aplicações de recursos em preparo de solo, insumos de alta qualidade e irrigação. A irrigação destaca-se por influenciar diretamente o aumento de produtividade e a qualidade do produto.

Na prática, contudo, o excesso de umidade é tão prejudicial quanto a falta. Informações sobre a relação solo-água-clima-planta são fatores fundamentais à determinação da necessidade de água, bem como ao momento certo de irrigar. Assim, o monitoramento da umidade do solo é importante para o êxito na produção dessa hortaliça.

Segundo Frere et al. (1975), nas condições da Colômbia, bons rendimentos são obtidos a uma altitude de 1.800 m, com temperatura de 18°C e precipitação média anual de 600 mm bem distribuída. Romani (1971) menciona que, nas condições do Peru, o melhor desenvolvimento vegetativo e produtivo da mandioquinha-salsa é alcançado com precipitação média anual de 1.000 mm ou 90 mm mensais. Como exemplo da interação clima-planta, os dados climáticos da Figura 7 ilustram aspectos do ciclo produtivo dessa espécie, no Peru, em 1969/70.

São poucas as referências bibliográficas sobre irrigação em cultura de mandioquinha-salsa existentes no País (Santos et al., 1995b). Dessa forma, os aspectos hídricos da cultura a serem abordados neste artigo são de cunho geral. Por exemplo, em condições climáticas e solos do Planalto Central, as mudas são transplantadas em canteiros ou camalhões previamente umedecidos. A profundidade de plantio é a mais superficial

¹ Eng. Agr., Ph.D., Embrapa Hortaliças, Cx. Postal 218 - CEP 70359-970 Brasília, DF.

² Eng. Agr., D.Sc., Embrapa Hortaliças, Cx. Postal 218 - CEP 70359-970 Brasília, DF.

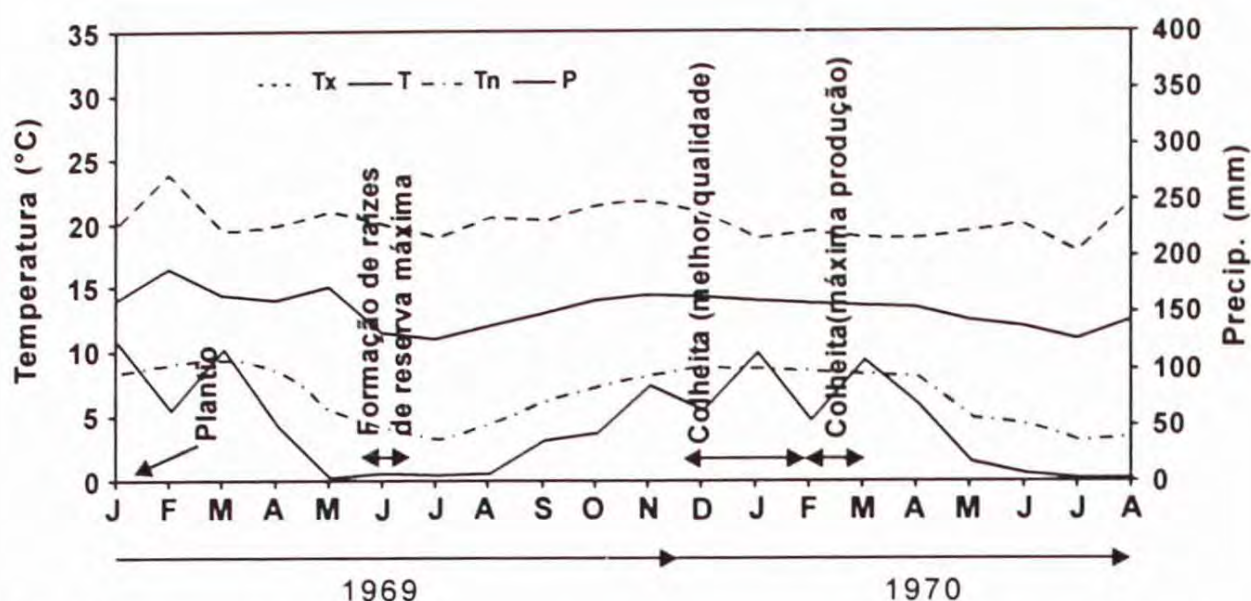


Figura 7

Dados climáticos e ciclo produtivo da mandioca-salsa correspondentes às condições do Peru (Fonte: Romani, 1971).

possível, dependendo do tipo de muda, do solo, do clima e da possibilidade de irrigação. A partir do transplantio, deve-se irrigar diariamente durante 10 dias, aplicando uma lâmina de água suficiente para manter o solo úmido durante o enraizamento. Após esse período, irriga-se duas a três vezes por semana, fornecendo uma lâmina bruta de 5-7 mm/dia, dependendo das condições climáticas. De acordo com as recomendações gerais de cultivo e com o adequado manejo de irrigação, têm-se conseguido produtividades acima de 20 toneladas por hectare, no Distrito Federal. A falta de irrigação é o fator que mais tem contribuído para a baixa produtividade das lavouras. A planta da mandioca-salsa inicia a emissão de raízes de reserva em torno dos 45 dias após o plantio, com máxima formação aos 5 meses, período no qual a falta de água compromete determinantemente a produtividade e a qualidade das raízes. Um fator preponderante para as altas produtividades observadas no Planalto Central (acima de 20 t/ha) é o uso da tecnologia de irrigação, ainda que empírica, sobretudo no período seco do ano. Apesar de vários métodos de irrigação serem utilizados na cultura, o de aspersão é o mais comum,

tendo como principais vantagens possibilitar melhor distribuição da água na área e controle mais eficiente da umidade, evitando encharcamento do solo. A irrigação por aspersão é apropriada a diversas condições de clima, topografia e tipos de solos, apresentando eficiência superior a 70%. Entretanto, em condições adversas de ventos fortes, associados a baixa umidade relativa do ar, ocorre má distribuição de água em decorrência da deriva e da evaporação (Marouelli & Carrijo, 1984).

Com relação ao desempenho da aspersão (sistema convencional, pivô central, rolão, etc.), Keller & Bliesner (1990) apontam vantagens e desvantagens que foram adaptadas para orientar o processo de tomada de decisão na escolha e no planejamento do sistema de cultivo de mandioquinha-salsa.

Vantagens

- Adaptabilidade;
- Melhor capacidade para trabalhar efetivamente com pequenas vazões;
- Possibilidade de irrigação de solos de textura e perfil variáveis, ou irrigação de solos pouco profundos;
- Possibilidade de irrigação de solos de topografia acentuada sem provocar escorrimento superficial e erosão;
- Possibilidade de irrigações leves e freqüentes, como as necessárias ao enraizamento das mudas;
- Eficiência de uso de mão-de-obra;
- Curto período de tempo diário para mudanças do sistema, caso se utilizem sistemas portáteis;
- Ainda menor tempo requerido por sistemas mecanizados, que são de fácil operação e dispensam mão-de-obra especializada;

- 100% de automação de sistemas fixos, facilitando o manejo e praticamente eliminando o uso de mão-de-obra.

Usos especiais

- Modificação do ambiente, quer seja para aumentar a umidade relativa ou baixar a temperatura, quer seja para reduzir o efeito de geadas;
- Suplementação da irrigação em caso de precipitação pluvial insuficiente ou para acelerar o crescimento e possibilitar a aplicação de fertilizantes (fertirrigação);
- Promoção da lixiviação de solos salinos (embora seja mais lento, é mais eficiente do que a irrigação superficial);
- Economia de água;
- Alta eficiência de irrigação (superior a 75%), quando bem-projetada e bem-manejada.

Desvantagens

- Elevado custo inicial;
- Quanto à qualidade e ao transporte de água:
 - O transporte intermitente de grandes vazões é antieconômico sem o uso de reservatórios;
 - A água salina pode causar problemas pela absorção de sais pelas folhas, afetando assim a qualidade final das raízes;
 - Alguns tipos de água podem causar corrosão dos tubos metálicos;
 - Há limitações ambientais;
 - A aspersão é limitante para solos com taxa de infiltração inferior a 3 mm/h;
 - Em condições adversas de ventos e umidade relativa, a eficiência de irrigação é reduzida;

- Dificuldades de projetar e manejar sistemas de irrigação em áreas com formato não-retangular.

Em face da inexistência de recomendações técnico-científicas de manejo de irrigação dessa cultura, utilizam-se o ciclo produtivo e os dados climáticos de temperatura e precipitação (médias mensais) como indicativos importantes na determinação do momento adequado de irrigar, bem como na quantidade de água a aplicar.

Para ilustrar esse aspecto, a Figura 8 mostra o ciclo produtivo da mandioquinha-salsa nas condições edafoclimáticas do Planalto Central, em 1993/94.

Na Figura 8 é observada a má distribuição da precipitação, com destaque para duas estações distintas, uma seca e outra chuvosa. A formação de raízes de reserva está concentrada na estação seca, sendo,

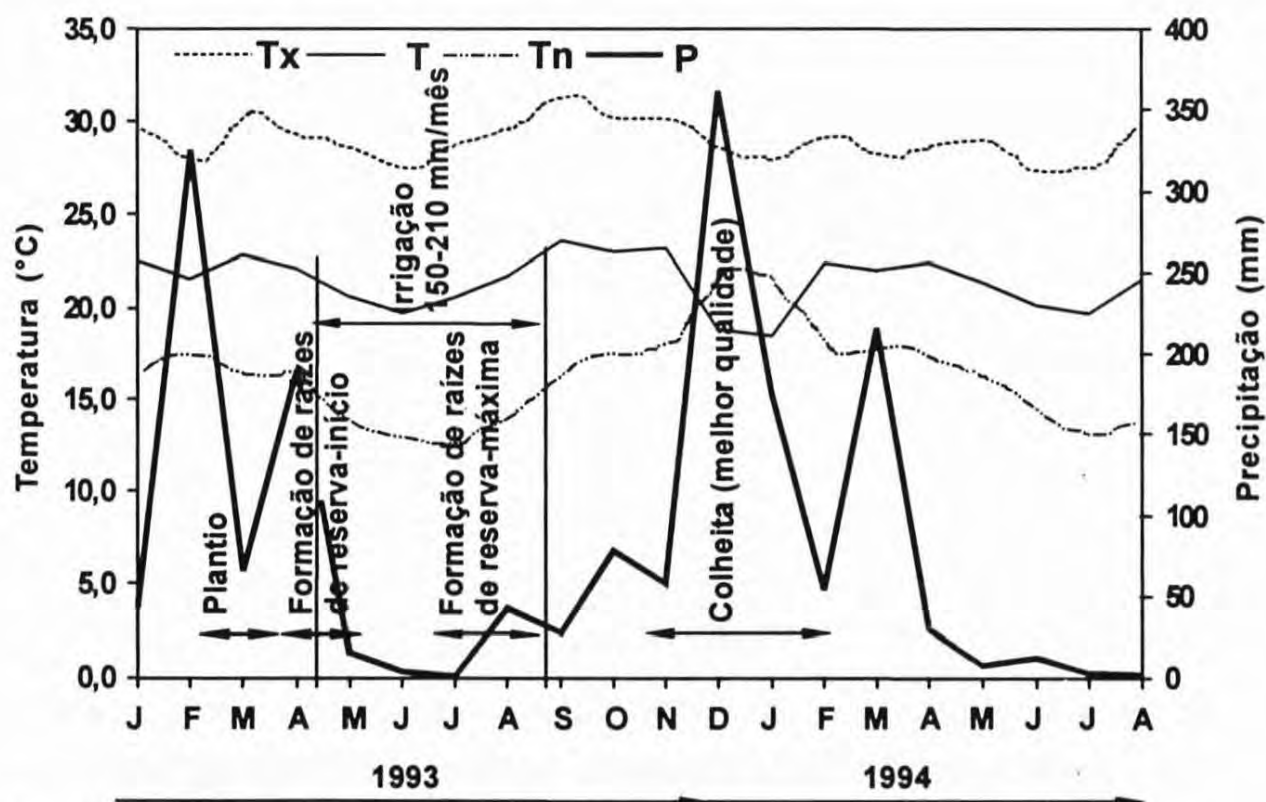


Figura 8

Ciclo produtivo da mandioquinha-salsa e dados climáticos correspondentes às condições do Planalto Central do Brasil. Embrapa Hortaliças, 1993/94.

portanto, necessária a irrigação durante esse período, para evitar queda de produção. Na figura, as setas indicam a extensão de cada período; a extensão do período de irrigação resulta das condições climáticas locais, principalmente da ocorrência de chuvas durante a formação das raízes de reservas, que ocorrem nos primeiros 45 dias do plantio. Segundo Zanin & Casali (1984a), a queda de produção é maior quando o período seco coincide com a fase de crescimento de raízes, em geral do sexto ao oitavo mês da cultura.

Apesar de os dados apresentados representarem normas climáticas e se referirem a anos diferentes, uma comparação qualitativa do comportamento da planta da mandioquinha-salsa nas condições do Peru e do Planalto Central revelam diferenças no manejo geral da cultura. A produção nas condições climáticas do Peru ocorre na faixa de temperatura média de 10 a 15°C (Figura 7), ao passo que, nas condições do Planalto Central, de 20 a 25°C (Figura 8). A diferença de temperatura, aproximadamente 10°, tem-se mostrado favorável às regiões produtoras do Planalto Central, considerando que a produtividade média nacional atinge 9,0 t/ha, contra uma média de 6,0 t/ha nos países andinos (CIP, 1992). Dessa forma, o manejo da irrigação pode ser baseado na construção de uma curva, como ilustrado na Figura 8, das condições climáticas locais e do ciclo produtivo, de modo a orientar o momento mais adequado para irrigação e que permita programar adequadamente as épocas de plantio e colheita. Em geral, dados de temperatura e precipitação estão disponíveis em todas as localidades, proporcionando aos técnicos da extensão rural e produtores condições de elaborar curvas para todas as culturas da região. Com base nos dados climáticos da Estação Experimental Mendes da Fonseca/Emcapa, localizada na região produtora de Domingos Martins, foi elaborada a Figura 9, que serve como indicador das condições climáticas em relação ao ciclo produtivo dessa hortaliça no Espírito Santo.

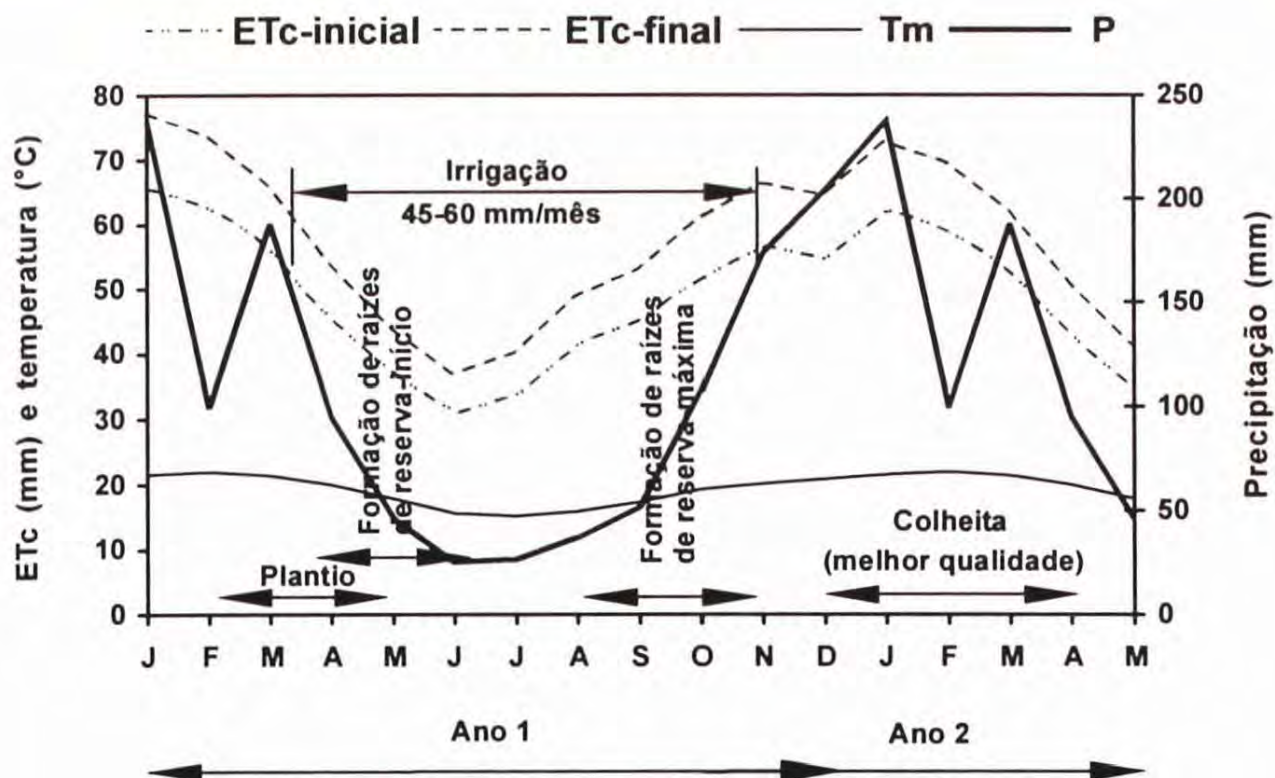


Figura 9

Ciclo produtivo da mandioquinha-salsa e dados climáticos correspondentes às condições de Domingos Martins, ES. Emcapa-CPDCS, 1995.

Referências bibliográficas

- CIP. Centro Internacional de la Papa (Lima, Peru). **Taller-PPO sobre biodiversidad de raices y tuberculos andinos**. Lima, 1992.
- FRERE, M.; RIJKS, J.Q.; REA, J. **Estudios agroclimatológicos de la zona andina: Informe técnico**. Roma: FAO, 1975. p.339-347.
- KELLER, J.; BLIESNER, R.D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1990. 652p.
- MAROUELLI, W.A.; CARRIJO, O.A. Irrigação da cenoura e da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.120, p.32-36, 1984.
- ROMANI, A. **Curva de enraizamento em arracacha**. Cuzco: Universidad Nacional del Cuzco, 1971. 110p. Tesis Grado.
- SANTOS, F.F. dos; SPINA, J.B.; LIMA, M.F.B.F. **Base de dados bibliográficos de mandioquinha-salsa**. Brasília: Embrapa-CNPq, 1995b. 44p. (Embrapa-CNPq. Bibliografia, 02).
- ZANIN, A.C.W.; CASALI, V.W.D. Efeitos climáticos sobre a mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.120, p.57-59. 1984a.

Pragas da mandioquinha-salsa

Maurício José Fornazier¹
Fausto Francisco dos Santos²

Diversas são as pragas que atacam a cultura, destacando-se o ácaro-rajado e os pulgões. Os danos, as épocas de ocorrência e o manejo devem ser melhor estudados para que tecnologias de controle integrado possam ser desenvolvidas, uma vez que, embora muitos defensivos agrícolas sejam eficientes no controle, não existem produtos registrados no Ministério da Agricultura e do Abastecimento para utilização nessa lavoura.

Ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*)

São pequenos aracnídeos que causam dano às diversas espécies agrícolas. Medem cerca de 0,27 a 0,46 mm de comprimento e vivem sob as folhas. As fêmeas apresentam duas manchas escuras no dorso, uma de cada lado, e a postura é feita na face inferior das folhas, entre fios de seda que o ácaro tece, formando colônias compactas (Gallo et al., 1978). A presença do ácaro-rajado nessa cultura pode ser observada pelo sintoma de ataque, como o prateamento da face inferior da folha e a grande quantidade de teias (Figura 10). Na face superior, surgem pequenas pontuações amareladas que se estendem à medida que aumenta a população da praga. Em estados avançados de ataque, ocorre o amarelecimento geral da planta, com conseqüente morte de folhas e redução da produtividade. É uma praga que aparece em pontos isolados na lavoura, conhecidos como reboleiras (Balbino et al., 1990). Estudos mostram que temperatu-

¹ Eng. Agr., M.Sc., Emcapa-CPDCS - CEP 29375-000 Venda Nova do Imigrante, ES.

² Eng. Ag., D.Sc., Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218 - CEP 70359-970 Brasília, DF.

Figura 10
Sintoma do ataque de ácaro em
folha da mandioquinha-salsa.
Foto: Arquivo da
Embrapa Hortaliças.



ras elevadas, baixas precipitações e fertilizantes nitrogenados favorecem o aumento populacional de ácaros em outras culturas (Fornazier et al., 1985). Observações realizadas na região serrana centro-sul do Espírito Santo revelam que o aumento da população do ácaro-rajado na cultura da mandioquinha-salsa se dá em meados de agosto, coincidindo com o aumento da temperatura. Pesquisas realizadas pela Emcapa com a cultura da mandioquinha-salsa mostraram que diversos acaricidas são eficientes no controle dessa praga no campo (Tabela 5) (Fornazier et al., 1989). Entretanto, como nenhum produto é registrado para a cultura, recomenda-se utilizar a irrigação por aspersão com o objetivo de diminuir a população da praga.

Pulgão-da-base-do-pecíolo (*Anuraphis* sp. e *Aphis* sp.)

Os pulgões são pequenos insetos sugadores de seiva, de alta capacidade reprodutiva. Vivem em colônias. Sua reprodução se dá por partenogênese tolítica, pela qual as fêmeas dão origem a outros indivíduos fêmeas. Possuem coloração variável do amarelo ao verde-escuro, sendo visíveis a olho nu ou com lupas de pequeno aumento. As colônias geralmente se localizam na inserção do pecíolo das folhas, logo abaixo da

Tabela 5. Produtos testados no controle do ácaro-rajado na mandioquinha-salsa e percentagem de eficiência (%E). Emcapa-CPDCS, 1987.

Produto	Dosagem (g i.a./100 L)	População inicial	Dias após a pulverização				
			3	7	15	30	45
Testemunha		500	-	-	-	-	-
Diazinon 600 CE	60,00	407	71,1	50,3	44,1	28,4	44,7
Omite 720 CE BR	35,57	784	96,2	93,4	96,1	93,1	93,8
Meothrin 300 CE	15,00	438	95,5	82,5	48,9	86,6	90,9
Acrid 400 CE	90,00	522	99,8	94,6	95,2	98,3	95,2
Acaristop	35,71	486	94,1	98,1	99,6	98,8	85,0
Neoron 500 EC	53,50	426	97,0	98,2	90,6	93,1	73,4
Orthonaled 860	92,00	444	91,3	78,4	82,2	97,0	89,1
Vertimec 18 CE	1,29	749	93,5	92,8	97,3	95,7	98,0
Vertimec 18 CE	2,58	703	99,6	98,1	98,5	99,4	95,8

Fonte: Formazier et al., 1989.

superfície do solo (Figura 11). Associados às populações de pulgões, com frequência são encontrados ninhos de formigas lava-pés (*Solenopsis saevissima*), com as quais vivem em simbiose. Além de causar danos às plantas, as formigas ocasionam sérios transtornos aos trabalhadores rurais por ocasião da colheita. Os prejuízos causados pelos pulgões devem-se à sucção contínua de seiva, à injeção de toxinas que levam a planta ao definhamento e à possibilidade de transmissão de viroses. Por causa de seu modo de ataque, podem infestar as mudas que irão formar as novas lavouras, tornando-se pragas iniciais nos cultivos subsequentes.

Lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*)

Os adultos são mariposas de coloração marrom, com manchas pretas e possuem hábito noturno, ocasião em que realizam sua ovoposição.



Figura 11
Pulgões atacando a base da
planta da mandioquinha-salsa.
Foto: Arquivo da Embrapa
Hortaliças.

Cada inseto coloca em média 1.000 ovos e são polívoros. As lagartas possuem coloração marrom-acinzentado-escuro e permanecem abrigadas sob torrões e restos culturais durante o dia. À noite, saem para se alimentar, cortando as plantas rente ao solo (Gallo et al., 1978). Em grandes infestações, podem atacar as raízes, provocando ferimentos por onde penetram fungos e bactérias, ocasionando o apodrecimento do tecido da planta.

O histórico da área permitirá a decisão pelo cultivo da mandioquinha-salsa no local. A rotação de cultura é uma prática eficiente no controle dessa praga, e a aração expõe ovos, pupas e lagartas ao dessecação e à morte.

Broca (*Conotrachelus cristatus*)

Trata-se de um coleóptero da família dos Curculionídeos (Figura 12), com cerca de 5 a 7 mm de comprimento, de coloração marrom-escuro, com larva de coloração branco-creme a parda (Figura 13), que podem atingir até 10 mm de comprimento. Foi inicialmente constatada na região de Ibiúna, SP, em Santa Catarina, no sul de Minas Gerais e no Paraná. Suas larvas penetram pelo pecíolo das folhas e dirigem-se para a

Figura 12
Adulto da broca
(*Conotrachelus cristatus*).
Foto: Arnaldo de Carvalho
Júnior.



Figura 13
Larva da broca
(*Conotrachelus cristatus*).
Foto: Arquivo da
Embrapa Hortaliças.

base da planta, construindo inúmeras galerias e inviabilizando a utilização das mudas para plantio de novas lavouras. A broca pode atacar plantas novas ou já desenvolvidas, iniciando o ataque pelas bordas da lavoura, de onde se disseminam para todo o campo. A ocorrência de podridões nas raízes torna-se generalizada. Por causa da forma de ataque dessa praga, deve-se ter o máximo cuidado com o trânsito de mudas oriundas de regiões de ocorrência da broca, que também ataca frutos de ingá (*Inga sp.*).

Referências bibliográficas

- BALBINO, J.M. de S.; PREZOTTI, L.C.; FORNAZIER, M.J.; COSTA, H.; HOLZ FILHO, F. **Cultura da batata-baroa**. Vitória: EMCAPA, 1990. 28p. (EMCAPA. Manual de Cultura, 2).
- FORNAZIER, M.J.; BALBINO, J.M. de S.; MENEGHETTI, G.L. Controle químico do ácaro rajado em mandioquinha-salsa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.7, n.2, p.27, 1989. Resumo.
- FORNAZIER, M.J.; TEIXEIRA, C.P. DESSAUNE FILHO, N. Comportamento de cultivares de morango ao ataque do ácaro rajado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10., 1985, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SEB, 1985. p.162.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1978. 531p.

Doenças da mandioquinha-salsa

José Aires Ventura¹

Hélcio Costa²

A mandioquinha-salsa é infectada por diferentes patógenos – fungos, bactérias, nematóides e vírus –, destacando-se, nas condições brasileiras, a murcha, as manchas-foliares, o crestamento-bacteriano e as podridões-de-raízes.

Murcha (*Sclerotinia sclerotiorum*)

A murcha é causada por um fungo (*Sclerotinia sclerotiorum*) e é considerada a doença mais importante da cultura, principalmente nas regiões produtoras do Estado do Espírito Santo, onde causa perdas elevadas na lavoura (Costa et al., 1987). A doença pode ocorrer na fase inicial da cultura, durante o ciclo vegetativo e no transporte e armazenamento das raízes, que podem estar contaminadas pelos escleródios durante a colheita. O fungo produz escleródios (estruturas de resistência) que ficam no solo e servem de inóculo ao próximo plantio, contaminando a área. Os principais sintomas da doença são o amarelecimento das folhas, com posterior murcha e morte da planta (Figura 14A), que apresenta apodrecimento da coroa e das raízes, onde é visível a presença de micélio-branco do fungo (Figura 14B), e posteriormente a formação de escleródios de cor negra. A disseminação do patógeno ocorre principalmente por intermédio dos escleródios que são transportados junto com o material propagativo retirado de plantas doentes. Os escleródios também são trans-

¹ Eng. Agr., D.Sc., Emcapa-Sede, Caixa Postal 391, CEP 29010-901 Vitória, ES.

² Eng. Agr., D.Sc., Emcapa-CPDCS - CEP 29375-000 Venda Nova do Imigrante, ES.



A



B

Figura 14

Murcha-da-mandioquinha-salsa causada por *Sclerotinia sclerotiorum*. Clorose e murcha da planta: (A) apodrecimento da coroa; (B) presença de micélio-branco do fungo. Emcapa.

portados pelo homem, por animais, implementos agrícolas e enxurradas, podendo permanecer viáveis no solo por longos períodos, geralmente superiores a cinco anos. O fungo, em condições favoráveis, pode também produzir apotécios e disseminar os esporos pelo vento e pela água da chuva ou de irrigação. A principal medida de controle é o uso de mudas saudáveis e o plantio em locais onde não ocorreu a doença. A rotação com plantas não-hospedeiras é recomendada; no entanto, deve-se ter cuidado com essa prática, uma vez que a grande maioria das espécies cultivadas é suscetível a esse fungo.

A irrigação deve ser adequadamente manejada e não ser excessiva, principalmente nas épocas mais frias do ano. A erradicação das plantas doentes e o tratamento do local afetado com cal virgem ou fungicidas são medidas recomendadas para reduzir a fonte de inóculo na área. Saliente-se que não existem produtos químicos registrados para essa cultura e o controle biológico é uma estratégia promissora, mas ainda sem resultados práticos.

Doenças foliares

As manchas-das-folhas, causadas pelos fungos *Septoria* sp. e *Cercospora* sp., e o crestamento-bacteriano, causado pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *Arracaciae* (Figura 15), são as principais doenças que afetam a folhagem da planta e são comuns em praticamente todas as áreas produtoras (Siqueira, 1988; Oliveira & Moura, 1995; Stradiotto, 1995). Os sintomas são manchas de cor marrom, tendo no centro das lesões a presença dos corpos de frutificação dos fungos, sendo picnídios para *Septoria* sp. e conidióforos livres para *Cercospora* sp. Os patógenos são disseminados principalmente por conídios, através da chuva, da irrigação por aspersão e do vento.

O crestamento-bacteriano causa manchas angulares de coloração escura nas folhas, com aspecto encharcado, e posteriormente a presença



Figura 15
Lesões provocadas por
Xanthomonas campestris pv.
Arracaciae.
Foto: Arquivo da Embrapa
Hortaliças.

de um halo amarelo, havendo, em condição de alta umidade, exsudação da bactéria e secamento das folhas (Siqueira, 1988; Oliveira & Moura, 1995). Deve-se ter cuidado com o material propagativo, selecionando-se sempre mudas saudáveis. Deve-se evitar o plantio em locais com excesso de umidade no solo. A irrigação também deve ser adequadamente manejada, para evitar a disseminação da bactéria.

Não se conhecem hospedeiros alternativos de *X. campestris* pv. *arracaciae* dentro da família Umbelífera (Siqueira, 1988). A utilização de práticas culturais, como rotação de culturas, épocas de plantio adequada, adubação e espaçamento corretos, pode contribuir para reduzir a incidência e a severidade das doenças foliares (Stradiotto, 1995).

Podridão-das-raízes

Além da *Sclerotinia*, que pode ocasionar a podridão-das-raízes, as maiores responsáveis por seu apodrecimento, principalmente na pós-colheita, são as bactérias do gênero *Erwinia*. Os sintomas iniciais da doença são pequenas depressões nas raízes, de aspecto encharcado (Figura 16), que posteriormente se expandem, tornando-se liquefeitas em decorrência da decomposição dos tecidos (podridões-moles). Geralmente exalam um cheiro desagradável e causam elevadas perdas durante o

Figura 16
Raiz infectada por *Erwinia*.
Foto: Arquivo da
Embrapa Hortaliças.



armazenamento e a comercialização das raízes (Romeiro et al., 1988; Oliveira & Moura, 1995).

Quando ocorre a infecção no campo, a planta apresenta clorose (amarelecimento) das folhas e nanismo, sendo a bactéria transmitida freqüentemente pelo material propagativo infectado ou pelo plantio em solos contaminados, de onde infecta as plantas através do sistema radicular. Em geral, regiões de alta umidade no solo favorecem a ocorrência da doença.

Para evitar as podridões, é fundamental que se adotem cuidados especiais durante a colheita, o transporte e o armazenamento das raízes, evitando-se a contaminação através de ferimentos que são portas de entrada da bactéria.

Outras doenças

Outras doenças de menor importância têm sido registradas na cultura, destacando-se as causadas pelos fungos *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium*, *Phoma*, *Geotrichum*, *Penicillium*, *Aspergillus* e *Rhizopus*, que estão associados, principalmente, a doenças de pós-colheita. Duas viroses, arracacha, vírus A e B, são citadas na literatura (Kay, 1987), mas não existem relatos da presença desses vírus infectando plantas no Brasil.

O vírus A causa sintoma de mosaico-amarelo nas folhas e pertence ao grupo nepovírus, com RNA de fita simples, tendo partículas isométricas em torno de 26 nm, sendo facilmente transmitido mecanicamente (Jones & Kenten, 1978; Filgueira, 1995). O vírus B geralmente está presente em infecções mistas com outro vírus e os sintomas passam despercebidos (Kenten & Jones, 1979; Filgueira, 1995).

Para obter produção econômica dessa hortaliça, os agricultores devem praticar o manejo integrado das doenças, reduzindo assim a sua severidade e, conseqüentemente, as perdas, pela eliminação ou redução do inóculo inicial e pelo controle da sanidade (Figura 17).



Figura 17

Representação esquemática das práticas de manejo integrado para controle das doenças da mandioquinha-salsa. Emcapa.

Referências bibliográficas

- COSTA, H.; VENTURA, J.A.; BALBINO, J.M. de S. Murcha de sclerotinia em batata-baroa no Estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.12, n.2, p.123, 1987.
- FILGUEIRA, A. dos R. Doenças causadas por vírus em umbelíferas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.183, p.70-73, 1995.
- JONES, R.A.C.; KENTEN, R.H. Arracacha virus A, a newly recognised virus infecting arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Umbelliferae) in Peruvian Andes. **Annals of Applied Biology**, v.90, p.85-91, 1978.
- KAY, D.E. **Root crops**. 2.ed. London: TDRI, 1987. 380p. (Crop and Product Digest, 2).
- KENTEN, R.H.; JONES, R.A.C. Arracha virus B: a second isometric vírus infecting arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Umbelliferae) in Peruvian Andes. **Annals of Applied Biology**, v.93, p.31-36, 1979.
- OLIVEIRA, J.R. de; MOURA, A.B. Doenças causadas por bactérias em umbelíferas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.183, p.68-69, 1995.
- ROMEIRO, R.S.; SOUZA, R.M.; MUCHOVEJ, J.J.; HIMURA, O. Soft rot of peruvian carrot due to *Erwinia carotovora* in Brazil. **Plant Pathology**, v.37, n.2, p.300-302, 1988.
- SIQUEIRA, M.F. de. **Caracterização de *Xanthomonas campestris* pv. *arracaciae*, agente etiológico do crestamento da batata-baroa (*Arracacia xanthorrhiza*)**. Viçosa: UFV, 1988. 80p. Tese Mestrado.
- STRADIOTTO, M.F. Doenças causadas por fungos em umbelíferas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.183, p.64-67, 1995.

Nematóides da mandioquinha-salsa

João Maria Charchar¹
Fausto Francisco dos Santos²
José Aires Ventura³

Nematóides-de-galhas (*Meloidogyne* spp.) são os mais graves nematóides que atacam a mandioquinha-salsa e provocam danos diretos em raízes comerciais dessa hortaliça. Tais danos se caracterizam por sintomas típicos de galhas que depreciam qualitativamente as raízes para o consumo (Bastos, 1958; Ferraz & Santos, 1984; Bittencourt et al., 1985; Santos et al., 1993b). Plantas de mandioquinha-salsa infectadas por esses nematóides desenvolvem-se pouco e apresentam intenso amarelecimento aéreo, sintomas semelhantes aos das plantas com deficiência mineral (Lordello & Zamith, 1960; Nozaki & Campos, 1991). As perdas causadas por nematóides-de-galhas em mandioquinha-salsa podem atingir 100% da produção de raízes comerciais, quando cultivares suscetíveis são cultivadas em solos com intensa infestação por nematóides. As cultivares suscetíveis de mandioquinha-salsa favorecem a alta capacidade de multiplicação do inóculo inicial dos nematóides na área de cultivo, pelo fato de apresentarem ciclos vegetativos demasiadamente longos em relação a outras espécies de hortaliças, resultando em maior número de gerações de nematóides por ciclo da cultura, aumentando assim as perdas, bem como a produção de raízes com baixo valor comercial (Rahm, 1928; 1929; Viotti, 1954; Santos & Silva, 1984). O nematóide de lesão *Pratylenchus penetrans* também foi relatado, causando danos à mandioquinha-salsa no Brasil (Monteiro, 1980).

¹ Eng. Agr., Ph.D., Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 0218, CEP 70359-970 Brasília, DF.

² Eng. Agr., D.Sc., Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 0218, CEP 70359-970 Brasília, DF.

³ Eng. Agr., D.Sc., Emcapa-Sede, Caixa Postal 391, CEP 29375-000 Vitória, ES.

Métodos usuais de controle de nematóides

Os métodos comumente utilizados no controle de nematóides-de-galhas em mandioquinha-salsa são:

Pousio da área - consiste em não utilizar a área com cultivos subsequentes, por um período mínimo de 50 a 70 dias, durante os quais executa-se freqüente revolvimento do solo, com a finalidade de expor as camadas inferiores à radiação solar, por meio de arações profundas seguidas por gradagens consecutivas, na hora mais quente do dia, o que causa a imediata morte dos nematóides por dessecação ou desidratação. Esse método tem maior eficiência em épocas secas ou de menor intensidade de chuvas. Porém, outra técnica conservacionista de solo, como a subsolagem, deve ser utilizada em alguns casos para evitar a demasiada compactação do solo, a qual, por sua vez, impede o desenvolvimento normal da cultura.

Aplicação de matéria orgânica - a aplicação de matéria orgânica, como esterco de gado ou de galinha, tortas oleaginosas, bagaço de cana etc., considerada como condicionadores de solo, favorece a multiplicação rápida de inimigos naturais, como nematóides predadores, fungos-armadilha, bactérias-parasita e outros, que contribuem para a redução dos níveis populacionais de nematóides-de-galhas na área de cultivo.

Rotação de culturas - a rotação de culturas com a utilização de plantas antagônicas, gramíneas e pastagens apresenta bons resultados no controle de nematóides no solo. No método de rotação de culturas, devem-se evitar plantios sucessivos da mandioquinha-salsa, bem como de solanáceas, cucurbitáceas e outras espécies suscetíveis a nematóides. Poucas espécies de plantas são completamente imunes a nematóides-de-galhas, mas muitas são hospedeiras pobres, que podem ser utilizadas para

reduzir as populações de nematóides para abaixo dos níveis de danos. A rotação com leguminosas antagônicas forrageiras mucunas (*Stylosanthes guianensis* e *Stylobium* spp.) e não-forrageiras (*Crotalaria* spp.) por um período de 100 a 120 dias, além de controlar os nematóides, tem a capacidade de melhorar as propriedades físicas do solo e a absorção do nitrogênio do ar, contribuindo para o aumento de produtividade das culturas. Plantas com propriedades nematicidas como *Tagetes* spp., gergelim e gramíneas como milho, sorgo e pastagens de *Eragrostis curvula* são também utilizadas como plantas não-hospedeiras no controle de nematóides-de-galhas. Milhos híbridos apresentam maior eficiência no controle de espécies de nematóides-de-galhas, comparados com milhos doces, com exceção de *Meloidogyne* raças 3 e 4. Em áreas de exploração intensiva com hortaliças, plantios alternados de mandioquinha-salsa com outras espécies com certo grau de resistência a nematóides-de-galhas, como, por exemplo, cenoura ('Brasília' e 'Tropical'), tomate ('Carmem', 'Cometa', 'Débora', 'Luxor', 'Monte-carlo', 'Delrey', 'Muril', 'Nemadina', 'Tropicana' e 'VFN-8'), alface ('Bix', 'Romana-balão', 'Salad-bowl', 'Grand-rapid' e 'Crespa'), e espécies de brássicas constituem as alternativas de rotação mais recomendadas no controle dos nematóides-de-galhas em mandioquinha-salsa.

Desinfecção de filhotes para plantio - os filhotes, antes do plantio, devem ser lavados primeiramente em água corrente e em seguida mergulhados, por 15 minutos, em solução de 1% de hipoclorito de sódio ou em solução de 10% de água sanitária. Após esse tratamento, os filhotes devem ser secos ao ambiente.

Desinfestação de substrato para pré-enraizamento de filhotes - os filhotes de mandioquinha-salsa devem ser pré-enraizados em substratos devidamente esterilizados, para evitar a disseminação de nematóides pela área de cultivo.

Cultivares resistentes - fontes de resistência em cultivares comerciais de mandioquinha-salsa ainda são escassas. Porém, já é conhecido que clones de raiz branca apresentam maior resistência a nematóides-de-galhas em comparação com clones ou cultivares comerciais de raiz amarela. As cultivares comerciais de mandioquinha-salsa para consumo plantadas no Brasil são preferencialmente de raiz amarela, sendo altamente suscetíveis a nematóides-de-galhas. Dependendo dos níveis de infestação da área, as perdas da cultura podem atingir 100% de toda a produção comercial, já que se trata de perdas do tipo qualitativo. Os clones de raiz branca, com resistência a nematóides-de-galhas, são pouco consumidos, em virtude da baixa aceitação dos consumidores ao sabor, à palatabilidade e à coloração das raízes. Porém, eles são utilizados como progenitores em programas de melhoramento genético de mandioquinha-salsa na Embrapa Hortaliças, com o objetivo de transferir os genes de resistência a nematóides-de-galhas a clones e cultivares comerciais de raiz amarela, de maior aceitação pelos consumidores. Resultados preliminares da avaliação de resistência de clones de mandioquinha-salsa de raiz branca e amarela, em condições de campo, naturalmente infestados pela população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* estão listados na Tabela 6. Os clones da mandioquinha-salsa de raiz branca de números CNPH-92752, CNPH-92550, CNPH-92588 e Ecu-1232 são os mais promissores entre os 50 clones testados no campo, a serem utilizados como progenitores em programas nacionais de melhoramento genético de mandioquinha-salsa com resistência a nematóides-de-galhas. As percentagens de infecção de raízes comerciais de clones de raiz amarela de mandioquinha-salsa foram superiores às percentagens de infecção de clones de raiz branca, bem como os clones de raiz branca foram pelo menos duas vezes mais produtivos que os de raiz amarela nas mesmas condições experimentais (Tabela 6 e Figuras 18A e B). Clones e cultivares de mandioquinha-salsa de raiz amarela apresentam características inconfundíveis de infecção, como a formação de grande proporção de raízes longo-afinadas ou raiz-palito, em reação à alta suscetibilidade a nematóides-de-galhas, em comparação com clones de raiz branca

(Figuras 18A e B). O clone de raiz amarela (número CNPH-92739) comportou-se em condições de campo com resistência moderada a nematóides-de-galhas, pela baixa formação de raiz-palito decorrente de infecção por nematóides, em comparação com a cultivar Brasília (CNPH-90134) suscetível.

Espécies silvestres de mandioquinha-salsa, tanto de raiz amarela como branca, coletadas em países andinos e que compõem o Banco de Germoplasma (BAG) da Embrapa Hortaliças, também estão sendo avaliadas para identificação de fontes de resistência a nematóides-de-galhas *Meloidogyne* spp., antes de serem incorporadas ao programa de melhoramento genético.

Tabela 6. Reação de clones da mandioquinha-salsa de raiz branca e de amarela à infecção por nematóides-de-galhas, com população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*, em condições de campo. Brasília.

Clone	Cor da raiz*	Produção de raiz comercial (t/ha)	Infecção de raiz comercial por nematóides-de-galhas (%)
CNPH-92752	B	8,6	3,5
CNPH-92550	B	17,9	5,5
CNPH-92588	B	12,5	7,5
Ecu-1232	B	14,1	8,1
CNPH-92624	B	20,2	18,7
CNPH-92629	B	26,3	19,7
CNPH-92746	A	4,3	26,3
CNPH-92739	A	19,9	26,5
CNPH-92737	A	4,1	30,8
CNPH-92756	A	2,6	50,0
CNPH-90134 (Brasília)	A	10,5	55,1
CNPH-92765	A	2,7	56,5

* B = clone de raiz branca; A = clone de raiz amarela.



Figura 18

Reação da mandioquinha-salsa à infecção por nematóides-de-galhas *Meloidogyne* spp : A) clone de raiz branca resistente (CNPH-92752); B) clone de raiz amarela suscetível (CNPH-90134), com alta incidência de raiz-palito. Foto: Arquivo da Embrapa Hortaliças.

Referências bibliográficas

- BASTOS, B.P.C. Mandioquinha-salsa com nematóide. **O Biológico**, São Paulo, v.24, p.275, 1958. Resumo.
- BITTENCOURT, C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; CORDEIRO, C.M.T. Mandioquinha. In: BITTENCOURT, C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; CORDEIRO, C.M.T. **Índice de doenças de hortaliças no Brasil: nematóides**. Brasília: Embrapa-CNPq, 1985. v.3, p.59-60.
- FERRAZ, S.; SANTOS, J.M. Os problemas com nematóides na cultura da cenoura e da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.120, p.52-57, 1984.
- LORDELLO, L.G.E.; ZAMITH, A.P.L. Incidência de nematóides em algumas culturas de importância econômica. **Divulgação Agrônômica**, São Paulo, v.2, p.27-33, 1960.
- MONTEIRO, A.R. O nematóide *Pratylenchus penetrans* causa necrose em mandioquinha-salsa no Brasil. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 4., 1979, Piracicaba, SP. **Trabalhos apresentados...** Piracicaba: SBN, 1980. p.59-63. (SBN. Publicação, 4).
- NOZAKI, H.H.; CAMPOS, V.P. Efeito da aplicação de aldicarb e carbofuran no crescimento e produção de tomate e mandioquinha-salsa em microplots. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.15, n.2, p.203, 1991. Resumo.
- RAHM, G. Alguns nematóides parasitas e semi-parasitas das plantas cultivadas do Brasil. **Archivos do Instituto Biológico de Defesa Agropecuária e Animal**, São Paulo, v.1, p.239-252, 1928.
- RAHM, G. Nematóides parasitas e semi-parasitas de diversas plantas cultivadas do Brasil. **Archivos do Instituto Biológico de Defesa Agropecuária e Animal**, São Paulo, v.2, p.67-136, 1929.
- SANTOS, B.B.; SILVA, L.A.T. Ocorrência de nematóides do gênero *Meloidogyne* Goeldi 1887 (Nematoda, Heteroderidae) em algumas plantas cultivadas do Estado do Paraná, Brasil. (Mandioquinha-salsa). **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.59, n.1, p.21-26, 1984.
- SANTOS, F.F. dos; VIEIRA, J.V.; PEREIRA, A.S.; LOPES, C.A.; CHARCHAR, J.M. **A cultura da mandioquinha-salsa**. Brasília: Embrapa-SPI, 1993b. 27p. (Coleção Plantar. Série Verde. Hortaliças, 3).
- VIOTTI, J. Galhas de nematóide em mandioquinha-salsa. **O Biológico**, São Paulo, v.20, p.177-178, 1954.

Colheita, classificação, embalagem e comercialização

Fausto Francisco dos Santos¹
Carlos Alberto Simões do Carmo²
Nirlene Junqueira Vilela³

O sucesso econômico de uma cultura está na dependência de uma série de fatores que merece ser analisada cuidadosamente. Nesse ponto, convém ressaltar a alta perecibilidade do produto e a necessidade de transporte rápido para os centros consumidores. Como todas as hortaliças, a mandioquinha-salsa segue as regras de um mercado perfeitamente competitivo e, portanto, é também um “tomador de preços no mercado”. Dessa forma, o agricultor, além de atualizar suas informações acerca das oportunidades de mercado, tem que saber aproveitá-las e ainda oferecer um produto de alta qualidade. Para isso, torna-se necessário um manuseio tecnicamente correto do produto na colheita e na pós-colheita, com vistas a evitar perdas em níveis econômicos inaceitáveis.

Colheita

Nas principais regiões produtoras brasileiras, a mandioquinha-salsa normalmente é colhida a partir de 10 meses de cultivo (Lourenço, 1995). O sucesso de uma boa colheita está associado a diversos fatores, como: tipo de muda, preparo do solo, adubação de plantio e cobertura, incidência de pragas e doenças, controle de plantas daninhas e irrigação.

¹ Eng. Agr., D.Sc., Embrapa Hortaliças, Cx. Postal 218 - CEP 70359-970 Brasília, DF.

² Eng. Agr., M.Sc., Emcapa-CPDCS - CEP 29375-000 Venda Nova do Imigrante, ES.

³ Econ., M.Sc., Embrapa Hortaliças, Cx. Postal 218 - CEP 70359-970 Brasília, DF.

O sinal fisiológico da maturidade das plantas está associado ao progressivo amarelecimento das folhas, culminando com o total desfolhamento (Santos et al., 1991). Em locais de clima mais quente, como nos Estados de Goiás, Tocantins, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul, o ciclo é menor, podendo a colheita ser realizada após o nono mês do plantio.

A colheita geralmente é realizada pelo afrouxamento das raízes no solo, pelo uso de enxadões, ou, quando o solo é friável, pelo arranquio direto das plantas com as mãos. Pouco utilizado é o arranquio manual das plantas após seu afrouxamento mecânico, pelo uso de implemento similar ao utilizado na colheita da batata. Após o arranquio, a remoção das raízes é feita de forma cuidadosa, da periferia para o centro da touceira, de modo a não danificá-las. Raramente a seleção das raízes é feita no campo, uma vez que o método mais empregado para a comercialização é a venda direta a atravessadores na lavoura, em contentores de plástico que comportam em torno de 30 quilos do produto. Essa hortaliça apresenta uma flexibilidade para a colheita, podendo as plantas permanecerem no campo por um período de até 14 a 16 meses, à espera de melhores preços. Contudo, à medida que se retarda a colheita, as raízes tornam-se mais alongadas e grossas, ao mesmo tempo em que perdem a coloração amarelo-intensa, ficando mais fibrosas e tendo seu valor comercial reduzido.

Trabalhos de conservação pós-colheita de raízes de mandioquinha-salsa desenvolvidos por Avelar Filho (1989) mostraram que a perda de peso é constante e mais evidente nas raízes menores, que apresentam maior relação superfície/volume. As maiores perdas ocorrem principalmente nas extremidades da raiz, ou seja, na inserção com a planta-mãe e na eliminação do prolongamento delgado da raiz. Por ocasião da lavagem da raiz, o atrito danifica a película externa, contribuindo para o aumento da perda de água e, conseqüentemente, para a perda de peso. Entretanto, o mercado nacional exige o produto limpo e lavado. As raízes normalmente são lavadas em recipientes utilizados para lavagem de outras hortaliças, como a cenoura e o inhame. Em sua maioria, são utilizados cilindros rotativos movidos a eletricidade e dispostos em ângulo aproximado de

15°, no sentido contrário ao da saída das raízes, e submersos até a sua metade em água corrente (Freire et al., 1984). No interior dos cilindros, as paredes são recobertas com borracha ou tubos de PVC de meia polegada, rentes uns aos outros, agindo dessa forma como área de atrito para a remoção de solo da superfície das raízes juntamente com a água. Esse processo, no entanto, pode provocar atrito excessivo das raízes contra a parede, ferindo-as e aumentando a possibilidade de infestações por bactérias e fungos causadores de podridões.

O processo de lavação mais recomendado por Santos (1997b) é a utilização de recipiente construído com compensado naval, no qual o produto é lavado pela injeção de água através de tubulação, permitindo dessa forma o controle da pressão de injeção da água e menor ferimento das raízes. O próprio movimento da água permite a retirada das raízes do interior do lavador, submergindo-se até a metade o contentor de plástico, em ângulo de 45°.

Para reduzir as perdas pós-colheita, as raízes lavadas devem ser submetidas a uma secagem rápida, preferencialmente com o uso de ventiladores. Para maior período de conservação, as raízes devem ser armazenadas com proteção de filme de polietileno, conservando-se por longo tempo quando a embalagem é frigorificada (Avelar Filho, 1989).

Classificação e embalagem

A seleção e a classificação das raízes são feitas conforme o comprimento e o diâmetro. Essas dimensões definirão os tipos de raízes encontrados no mercado atacadista. As raízes de melhor cotação apresentam comprimento que varia de 10 a 18 cm e diâmetro de 3 a 5 cm (Santos & Câmara, 1995). Porém, quando há escassez do produto, raízes fora do padrão, denominadas refugo ou borreia, também são comercializadas por menores preços. Normalmente, são raízes longas (acima de 18 cm) ou pequenas e arredondadas (até 10 cm de comprimento).

A embalagem convencional é a caixa tipo K, com dimensões internas de 495 x 355 x 220 mm de comprimento, largura e altura, respectivamente. Conforme a dimensão das raízes selecionadas, são identificadas as seguintes classes:

- Extra 2A (120-140 raízes por caixa);
- Extra A (140-180 raízes por caixa);
- Extra (mais de 180 raízes por caixa).

Comercialização

Custo de produção/retorno

As exigências físicas da cultura da mandioquinha-salsa, os custos de produção e a renda foram calculados com base em entrevistas, em amostra com quatro produtores do Núcleo Hortícola Suburbano Vargem Bonita e um produtor, de alto nível tecnológico, do Núcleo Rural do Rio Preto, localizado no Distrito Federal, no mês de setembro de 1997.

No Distrito Federal, as áreas hortícolas variam entre 3 e 6 ha, cultivadas com diversos produtos, entre os quais tomate, cenoura, alface, repolho, couve, abobrinha, pepino, mandioquinha-salsa, couve-flor, brócolos, cebolinha, espinafre e agrião. As áreas de mandioquinha-salsa variam entre 1.500 e 2.500 m² e a produtividade média situa-se em torno de 9, 3 t/ha. O custo total de produção (custos variáveis mais custos fixos) foi estimado em cerca de R\$ 4.640,00 por hectare, aproximadamente R\$ 12,00/caixa/22 kg. O custo dos insumos totalizou R\$ 2.928,50, representando aproximadamente 63% dos custos totais de produção. Os serviços utilizados na cultura, cujos gastos somaram mais de R\$ 880,00, participaram com 19% da composição dos custos totais (Tabela 7). A cultura exige maior intensificação de mão-de-obra na fase da colheita/classificação e do acondicionamento. Comumente a composição da

mão-de-obra empregada na cultura da mandioquinha-salsa integra 80% de contratada com 20% de familiar. Estima-se que a cultura da mandioquinha-salsa emprega 100 dias/homem /ha .

Tabela 7. Custo de produção/ha da mandioquinha-salsa no DF, em setembro de 1997, com população de 31.250 plantas/ha e produtividade média de 9.300 kg/ha.

Especificação	Unid.	Quant.	Valor unit. (R\$)	Valor total (R\$)	Participação (%)
Insumo					
Mudas	cx.	55,00	15,5	852,50	18,38
Adubo 04-14-08	t	2,00	312	624,00	13,46
Adubo 10- 10-10	t	0,60	200	120,00	2,59
Calcário calcinado	t	2,00	50	100,00	2,16
Esterco de galinha	m³	25,00	18	450,00	9,70
Defensivos	L/kg	19,00	41,15	782	16,86
Subtotal				2.928,50	63,15
Serviço					
Aração	H/M	3,00	15,00	45,00	0,97
Gradagem	H/M	3,00	15,00	45,00	0,97
Sulcamento	H/M	8,00	15,00	120,00	2,59
Levantamento de leiras	D/H	3,00	11,00	33,00	0,71
Dist. corretivos	D/H	3,00	11,00	33,00	0,71
Dist. adubos	D/H	3,00	11,00	33,00	0,71
Plantio das mudas	D/H	3,00	11,00	33,00	0,71
Irrigação	D/H	5,00	11,00	55,00	1,19
Adubação de cobertura	D/H	4,00	11,00	44,00	0,95
Colheita, lavação e classificação	D/H	40,00	11,00	440,00	9,49
Subtotal				881,00	19,00
Outros					
Frete e comercialização (cx. 22 kg)	cx.	380	0,7	266,00	5,74
Caixa tipo K usada com retorno	un.	120	0,6	72,00	1,55
Energia elétrica para irrigação	kwh	1,0	185,39	185,39	4,00
Subtotal				523,39	11,29
Custo operacional total				4.332,89	93,43
Custo fixo					
Depreciação de máquinas				252,36	5,44
Valor do arrendamento				52,40	1,13
Subtotal				304,76	6,57
Custo total (Ct)=Cv+Cf				4.637,65	100,00
Custo por unidade produzida (caixa tipo K)				12,20	
Custo por kg				0,50	

Os indicadores econômicos da cultura da mandioquinha-salsa foram estimados pelo método de Orçamentação Parcial. Como resultado da análise, tem-se que as perdas econômicas resultantes das estimadas perdas pós-colheita pelo produtor foram da ordem de R\$ 1.016,00/ha. Com relação aos demais parâmetros econômicos, estimou-se que, para cada R\$ 1,00 aplicado na cultura da mandioquinha-salsa, o produtor obteve o retorno de R\$ 1,39, aproximadamente. Para manter o equilíbrio entre receita e custo, o produtor necessariamente tem que obter uma colheita de no mínimo 255 caixas/ha (ponto de nivelamento da produção). Todavia, os produtores com a mesma média de produtividade (9.300 kg/ha) poderão ter uma quebra de safra máxima de 35%, para não incorrer em prejuízo (Tabela 8).

No Distrito Federal, se todos os produtores produzirem num intervalo acima do ponto de equilíbrio até a produtividade média, a cultura da mandioquinha-salsa será economicamente viável. Entretanto, uma produtividade abaixo de 5.627 kg/ha não é eficiente. Nesse caso, para permanecer na atividade, o produtor deverá aumentar a produtividade da cultura com a inovação da base tecnológica. O processo de comercialização comumente utilizado nas principais regiões produtoras de Minas Gerais,

Tabela 8. Indicadores econômicos parciais da mandioquinha-salsa, Distrito Federal, outubro de 1997.

PFB	PPP	PC	VPC	CV	CF	CT	MB	ML	CEE	PNP	MS
A	B	C	$D=C \cdot B$	E	F	$G=E+F$	$H=D-E$	$I=D-G$	$J=D/G$	$K=E/B$	$L=[G-(A \cdot B)]/(A \cdot B)$
9.300	0,77	8.370	6.445	4.333	305	4.638	2.112	1.807	1,39	5.627	-0,35

PFB = produção física bruta (kg/ha); **PPP** = preço pago ao produtor (R\$); **PC** = produção comercial (produção bruta em kg/ha, menos perdas estimadas em 10%); **VPC** = valor da produção comercial (R\$/ha); **CV** = custo variável (R\$/ha); **CF** = custo fixo (R\$/ha); **CT** = custo total (R\$/ha); **MB** = margem bruta (R\$/ha); **ML** = margem líquida (R\$/ha); **CEE** = coeficiente de eficiência econômica; **PNP** = ponto de nivelamento da produção (kg); **MS** = margem de segurança (%).

Santa Catarina, Paraná e São Paulo é a venda da safra no próprio campo, sem o beneficiamento das raízes, que são transportadas para Piedade, em São Paulo, onde são lavadas, classificadas, embaladas e comercializadas, em sua maioria, na Ceagesp (Santos, 1997d). Em localidades de cultivo não-expressivo em termos de área plantada, a produção é vendida a compradores locais, que beneficiam o produto e o comercializam no mercado mais próximo. No Espírito Santo, a grande maioria da produção é classificada e comercializada na propriedade, sendo o produto destinado principalmente aos mercados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, permanecendo apenas 5% da produção no Estado.

No Distrito Federal, 40% da produção física total de mandioquinha-salsa é comercializada na Ceasa-DF, onde o produto ocupa o 16º lugar entre as principais hortaliças comercializadas. O produto é geralmente embalado em caixas do tipo K, com peso de 22 a 23 kg por caixa.

Considerando a esfera do mercado da Ceasa-DF, em 1996, verifica-se que 41% da oferta total é procedente do Distrito Federal, cabendo a maior fatia (55%) do mercado aos produtos procedentes de São Paulo (Figura 19).

O volume médio da mandioquinha-salsa comercializada na Ceasa-DF foi equivalente a cerca de 16,3 t/mês, e o menor volume ofertado foi observado no mês de janeiro (Tabela 9).

Considerando o volume médio comercializado na Ceasa-DF nos últimos quatro anos, constata-se que a maior fatia do mercado foi detida por São Paulo, que participou com cerca de 66%, ao longo do tempo, enquanto o Distrito Federal foi o segundo maior fornecedor, com aproximadamente 32% da esfera desse mercado (Tabela 10). Portanto, há um amplo espaço para a oferta local, desde que os produtores ofereçam regularidade no abastecimento, qualidade superior e paridade de preços, com produtos importados de outros Estados (Tabela 10 e Figura 20).

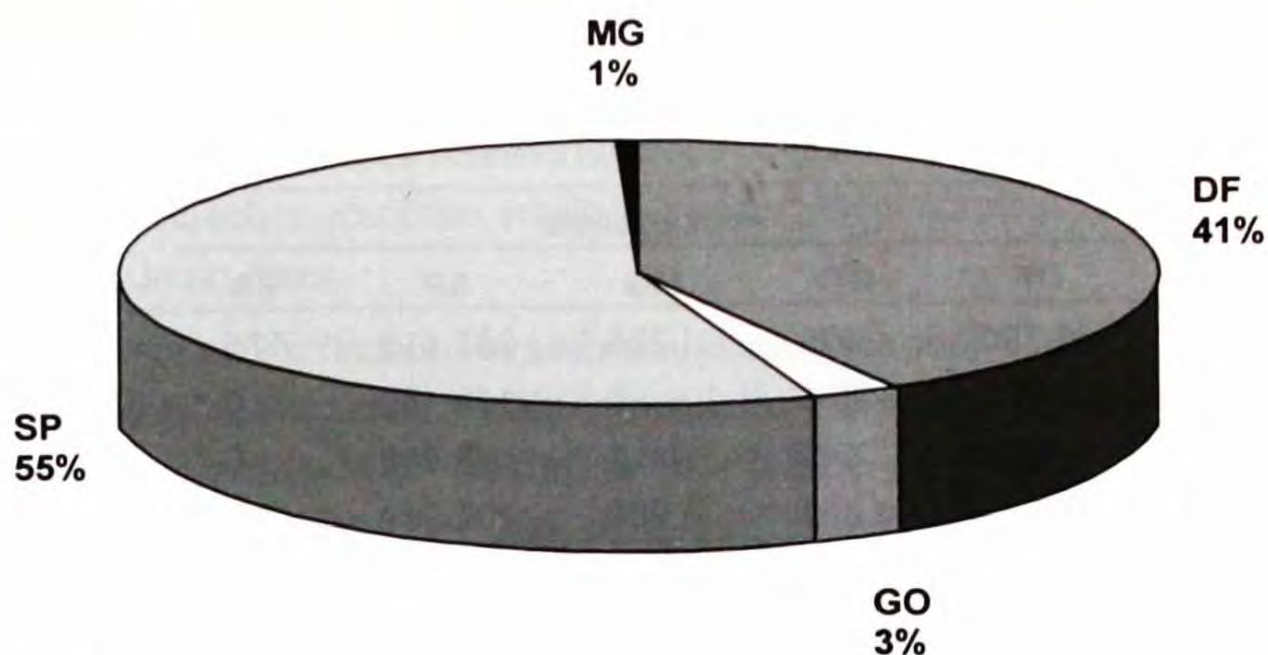


Figura 19
Procedência da mandioquinha-salsa comercializada na Ceasa-DF, 1996.

Tabela 9. Movimento comercial da mandioquinha-salsa (kg) na Ceasa-DF, 1996.

Mês	Procedência				Total
	DF	GO	SP	MG	
Jan.	4.122	—	3.213	—	7.335
Fev.	5.527	1.630	7.316	—	14.473
Mar.	5.141	1.206	8.379	—	14.726
Abr.	9.458	—	7.329	—	16.787
Maio	5.686	—	7.793	—	13.479
Jun.	4.494	1.050	6.851	—	12.395
Jul.	861	—	9.114	—	9.975
Ago.	3.213	—	13.057	—	16.270
Set.	9.828	210	12.936	—	22.974
Out.	15.498	210	15.225	—	30.933
Nov.	9.114	—	10.521	1.260	20.895
Dez.	8.295	1.575	5.376	—	15.246
Total	81.237	5.881	107.110	1.260	195.488

Fonte: Ceasa-DF, 1997.

Tabela 10. Volume (kg) de mandioquinha-salsa comercializada na Ceasa-DF, 1993-1996.

Ano	Procedência					Total
	DF	GO	MG	SP	ES	
1993	96.796	4.678	235	267.513	175	369.397
1994	96.796	4.855	0	148.182	0	217.903
1995	41.322	840	0	68.659	0	110.821
1996	81.237	5.881	1.260	107.110	0	195.488

Fonte: Ceasa-DF, 1997.

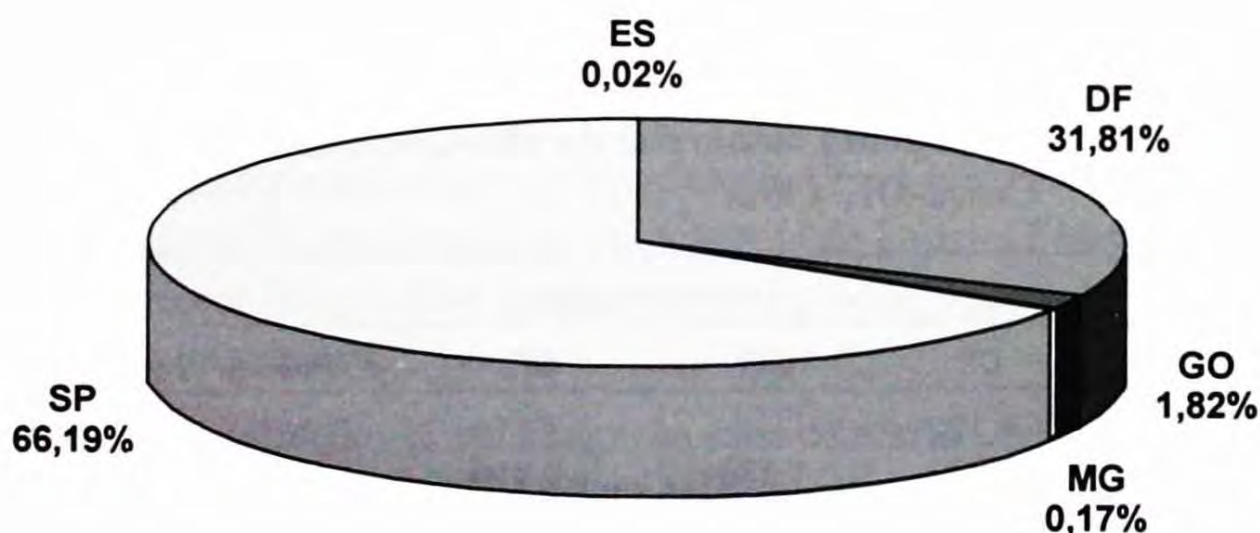


Figura 20

Percentagem de contribuição dos Estados no volume de mandioquinha-salsa comercializado na Ceasa-DF, 1993-1996.

Margens relativas de comercialização e markup

Neste trabalho também foram calculadas as margens relativas de comercialização (MRC) e markup (MRM) em um conjunto de seis es-

tabelecimentos. As margens de markup representam os sobrepreços impostos pela rede de comercialização relativamente ao preço pago ao produtor, isto é, a diferença relativa ao preço pago ao produtor, em termos percentuais sobre o produto, retida pelos agentes econômicos situados a jusante do produtor.

Para isso, utilizaram-se as fórmulas adotadas por Rezende (1992) para identificar os problemas da comercialização de hortigranjeiros em Belo Horizonte-MG. Assim, $MRC = [(PCF - PPP) / PCF] * 100$ e $MRM = [(PCF - PPP) / PPP] * 100$, em que PCF é o preço médio final do produto ao consumidor e PPP o preço médio pago ao produtor. A margem relativa da comercialização mede a diferença total entre o preço médio pago ao produtor e o preço médio final do produto ao consumidor. Neste caso, verifica-se que o preço médio pago ao produtor representou cerca de 20%, 22%, 36%, 43% e 80% na composição do preço final ao consumidor, no processo de comercialização com frutarias, supermercados, sacolões, feiras livres e Ceasa, respectivamente. O quadro revela que a maior fatia do preço foi detida pelos segmentos intermediários entre os produtores e os consumidores finais (Tabela 11). Neste caso, as margens médias de markup totalizaram aproximadamente 210% (Tabela 11).

Tabela 11. Margens relativas no comércio da mandioquinha-salsa no Distrito Federal, 1997.

*Margem	Supermercado	Sacolão	Ceasa-DF	Frutaria	Feira livre	Média
PMC (R\$)	3,96	2,50	1,13	4,30	2,10	2,79
PMPP (R\$)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
MRC (%)	77,97	64,00	20,00	79,06	57,14	59,63
MRM (%)	340,00	177,77	25,55	377,70	133,30	210,86

* As siglas representam, respectivamente, preço médio ao consumidor (PMC), preço médio pago ao produtor (PMPP), margem relativa de comercialização (MRC) e margem relativa de markup (MRM).

Perdas pós-colheita

As perdas pós-colheita são reduções na quantidade física do produto disponível para consumo, que podem vir acompanhadas por uma redução de qualidade, diminuindo o valor comercial e nutricional do produto. Os danos mecânicos e as alterações fisiológicas e patológicas associados ao manuseio dos produtos hortícolas foram apontados como as principais causas de perdas na pós-colheita (Tsunechiro et al., 1994). As perdas de mandioquinha-salsa podem ser elevadas e inevitáveis durante o período quente e chuvoso do ano, em decorrência da alta incidência de podridão-de-raízes, como consequência da alta população de patógenos no solo. Aquelas causadas por falhas humanas, no manuseio e nos processos de embalagem e acondicionamento, podem ser evitadas. Dependendo do nível de perdas, os custos de redução podem ser inferiores aos recursos necessários para aumentar a produção correspondente às perdas. As perdas pós-colheita afetam consideravelmente o tamanho das margens de comercialização. No entanto, geralmente embutidos no preço final do produto, as percentagens das perdas são repassadas aos consumidores pela rede de comercialização, reduzindo-se sensivelmente o excedente do consumidor, com o encarecimento do produto.

No Distrito Federal, as perdas pós-colheita sobre as quantidades comercializadas da mandioquinha-salsa foram estimadas com base nas informações de produtores, atacadistas, supermercados, sacolões, feiras livres e frutarias. Em relação ao produtor, as perdas ocorrem em aproximadamente 10% pelo descarte de raízes fora de padrão comercial, e em 2% no processo de lavagem, pelo fermento e pela quebra de raízes. Na rede de comercialização, a mandioquinha-salsa atinge altos níveis de perdas, sendo estimadas de 15% a 22% nos supermercados, 10% a 20% nos sacolões, 10% a 15% nas frutarias e 5% a 9% nas feiras livres.

Variações estacionais

É normal que na comercialização de produtos agrícolas ocorram variações de preços entre os meses de colheita, cuja amplitude é determinada pelo grau de concentração estacional das vendas (oferta) pelos produtores. Em relação à mandioquinha-salsa, a impossibilidade de conservação por mais de dois dias faz com que os preços passem por acentuadas flutuações durante o ano. A maior concentração da colheita em agosto marca um pico da safra de mandioquinha-salsa no Distrito Federal. Entradas relativamente elevadas no mercado ocorrem também no meses de setembro, outubro e novembro, com acentuada escassez do produto nos meses de janeiro e fevereiro (Tabela 12).

A sensível redução de volume ofertado no Ceasa-DF no ano de 1995 (Tabela 10) pode ser explicada por fatores climáticos adversos em 1994, que reduziram a safra de mandioquinha-salsa no ano subsequente.

Variações significativas nos índices estacionais de quantidades, em particular no Distrito Federal, vêm acontecendo entre as safras, em decorrência do aproveitamento das mudas, isto é, não há distribuição de

Tabela 12. Movimentação comercial (kg) da mandioquinha-salsa na Ceasa-DF, 1989-1996.

Mês/Ano	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Média
Jan.	3.173	7.290	2.626	11.705	9.378	28.989	9.717	7.335	10.026
Fev.	1.315	18.192	2.961	15.320	22.343	12.276	5.208	14.473	11.511
Mar.	9.117	11.495	9.213	16.600	30.466	17.321	8.703	14.726	14.705
Abr.	16.842	12.901	18.588	19.455	28.981	15.671	9.721	16.787	17.368
Mai	12.867	22.315	14.779	38.750	31.931	24.684	12.679	13.479	21.431
Jun.	19.643	22.804	14.941	17.995	32.645	15.331	8.294	12.395	18.006
Jul.	18.686	25.041	19.736	24.425	36.453	17.325	8.921	9.975	20.070
Ago.	38.571	34.796	23.467	33.137	33.800	22.559	10.915	16.270	26.689
Set.	18.748	26.804	20.761	37.649	37.215	15.972	9.037	22.974	23.645
Out.	17.340	20.734	22.985	45.747	30.715	13.227	4.271	30.933	23.224
Nov.	11.726	11.765	31.372	41.152	41.643	19.554	8.744	20.895	23.356
Dez.	16.438	7.224	22.178	31.415	24.827	14.994	14.611	15.246	18.866
Total	184.466	241.361	213.607	343.350	370.397	217.903	110.821	195.488	

Fonte: Ceasa-DF, 1997.

plantio e safras durante o ano. Depois de feita a colheita é que os produtores plantam as novas mudas, o que faz com que a cultura obedeça a um ciclo mais ou menos constante. Nessa situação, há uma necessidade premente de intervenção da pesquisa, de difusão de tecnologia e dos serviços de extensão rural para que novos materiais sejam introduzidos nos sistemas de produção existentes, com vistas a inovar a base técnica dos produtores, sobretudo para alteração do ciclo e da distribuição das concentrações cíclicas da oferta (Tabela 13 e Figura 21).

Em razão principalmente das variações nas quantidades mensais ofertadas do produto, ocorrem flutuações nas cotações de vendas nos mercados atacadistas e, por conseqüência, nos preços reais (preços nominais – corrigidos pelo IGP-DI e calculados pela Fundação Getúlio Vargas em 1997 – recebidos pelos produtores) (Figura 22).

A intensidade das variações estacionais de preços determinadas pelo método de Hoffmann (1991) teve como medidas de referência a média aritmética móvel. As irregularidades identificadas foram classifica-

Tabela 13. Índices de sazonalidade de volume da mandioquinha-salsa na Ceasa-DF, 1989-1996.

Mês	Limite inferior	Índice	Limite superior	Irregularidade
Jan.	67	91	123	1,35
Fev.	34	61	108	1,77
Mar.	63	80	103	1,27
Abr.	70	93	123	1,32
Maio	98	117	139	1,19
Jun.	76	91	110	1,20
Jul.	97	115	136	1,18
Ago.	109	149	202	1,35
Set.	96	119	148	1,24
Out.	66	100	154	1,52
Nov.	76	110	160	1,44
Dez.	69	95	132	1,37

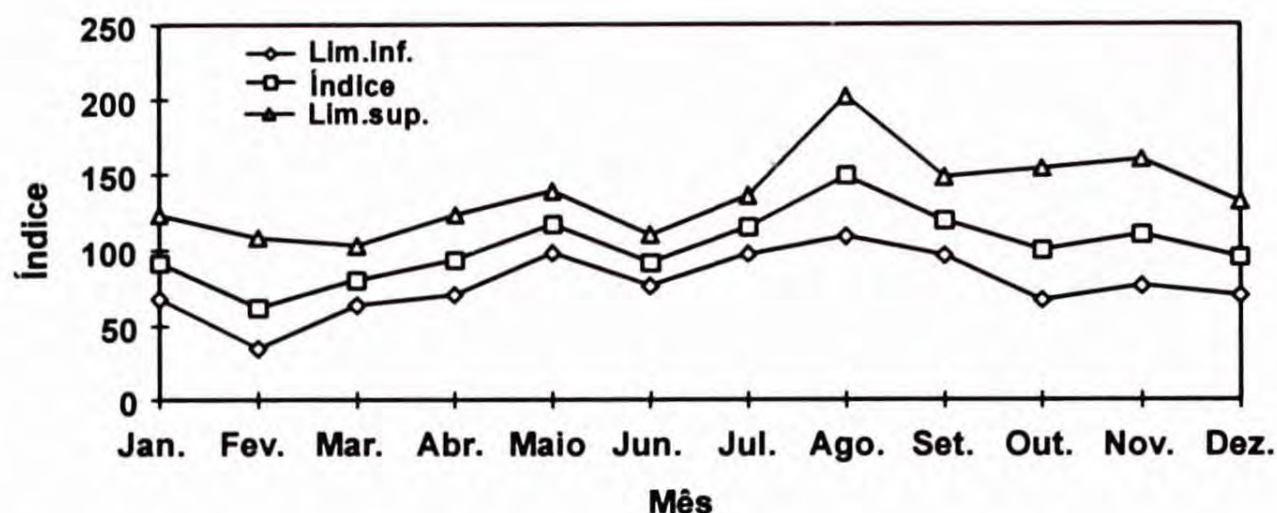


Figura 21

Sazonalidade de volume da mandiocquinha-salsa comercializada na Ceasa-DF, 1989-1996.

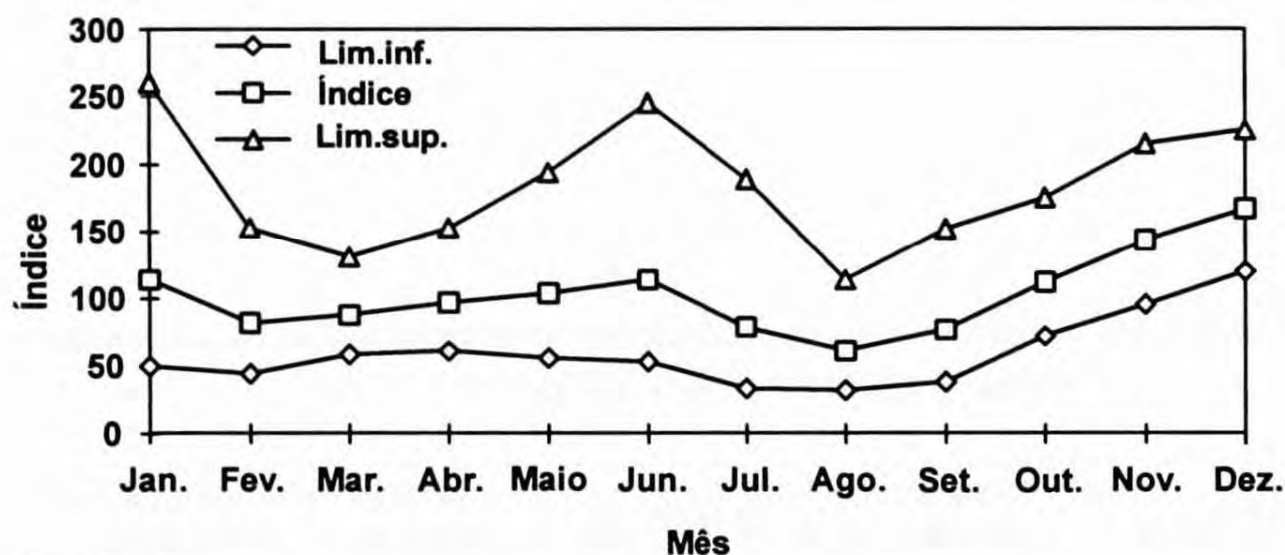


Figura 22

Sazonalidade de preços da mandiocquinha-salsa comercializada na Ceasa-DF, 1989-1996.

das em três intervalos: elevado, regular e baixo. Como elevado, definiu-se toda variação estacional superior a 81% da média ($>181\%$); como regular, aqueles valores dentro de um intervalo exatamente inferior e superior em até 81% da média ($19\% \leq \leq 181\%$) (Tabela 14).

O comportamento padrão dos preços foi obtido pela análise de tendência, expressa por equações de regressão linear, em relação ao tempo,

que permitiram verificar um declínio significativo dos preços, indicados por uma taxa média anual de -86,4% ao ano. A análise revelou também que no período considerado houve uma retração na oferta, cuja taxa média anual foi de aproximadamente 8,70% na Ceasa-DF, portanto muito menos que proporcional à queda dos preços. Da mesma forma que nos meses, também nos dias da semana ocorrem flutuações nas quantidades vendidas de mandioquinha-salsa. De modo geral, segundo os agentes de comercialização, quintas-feiras, sextas-feiras e sábados são os melhores dias para vender o produto no mercado atacadista do Distrito Federal.

A observação relativa às quantidades entradas mostrou que os suprimentos tenderam a ser mais intensos nas quintas-feiras e sábados. Evidência adicional sugere que o comércio varejista apresenta maior movimento de vendas nos sábados, provavelmente em decorrência do desejo do consumidor de consumir um alimento não-trivial. Portanto, é possível que quantidades maiores de quinta a sábado se devam à expansão da demanda por mandioquinha-salsa no mercado atacadista naqueles dias, como reflexo da maior procura por parte dos varejistas.

Tabela 14. Índices de sazonalidade de preços da mandioquinha-salsa na Ceasa-DF, 1989-1996.

Mês	Limite inferior	Índice	Limite superior	Irregularidade
Jan.	50	114	260	2,27
Fev.	44	82	153	1,85
Mar.	59	88	131	1,49
Abr.	61	97	153	1,57
Maio	56	104	194	1,86
Jun.	53	114	245	2,14
Jul.	33	79	189	2,36
Ago.	32	61	114	1,86
Set.	38	77	152	1,98
Out.	72	112	175	1,55
Nov.	96	144	215	1,49
Dez.	120	167	225	1,34

Referências bibliográficas

- AVELAR FILHO, J.A. **Estudo da conservação pós-colheita da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)**. Viçosa: UFV, 1989. 62p. Tese Mestrado.
- FGV. Fundação Getúlio Vargas (Rio de Janeiro, RJ). Conjuntura estatística. **Conjuntura Econômica**, Rio de Janeiro, v.51, n.10, p.I-XXXI, out. 1997. Encarte.
- FREIRE, F.L. de B.; VIEIRA, G.S.; DUARTE, R.M.M. Colheita, classificação e embalagem da cenoura e mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.120, p.57-59, 1984.
- HOFFMANN, R. **Estatística para economistas**. 2.ed. São Paulo: Pioneira, 1991. p.340-349.
- LOURENÇO, M. Colheita sem demora [mandioquinha-salsa]. **Revista Globo Rural**, São Paulo, v.10, n.113, p.10-12, 1995.
- REZENDE, J. B. ; CASTRO, A. R. ; STARLING, M.B.L. **Os problemas da comercialização de hortigranjeiros na região metropolitana de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1992. p.24-38.
- SANTOS, F.F. dos. Colheita, classificação e embalagem da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.190, p.53-54, 1997d.
- SANTOS, F.F. dos. Utilização de mudas juvenis e do pré-enraizamento no impedimento da floração em mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.190, p.27-34, 1997b.
- SANTOS, F.F. dos; CÂMARA, F.L., ed. **O cultivo da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*)**. Botucatu: UNESP/Embrapa-CNPB, 1995. 10p. (UNESP. Série Raízes, 1).
- SANTOS, F.F. dos; VIEIRA, J.V.; PEREIRA, A.S.; LOPES, C.A.; CHARCHAR, J.M. **Cultivo da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft)**. Brasília: Embrapa-CNPB, 1991. 12p. (Embrapa-CNPB. Instruções Técnicas, 10).
- TSUNECHIRO, A. ; UENO, L. A. ; PONTARELLI, C.T.G. Avaliação econômica das perdas de hortaliças e frutas no mercado varejista de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, v.41, n.2, p. 1-15, 1994.

A mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*) é uma hortaliça de raízes, rica em vitaminas e sais minerais, de elevado valor energético e fácil digestibilidade.

Originária dos Andes, encontrou no Brasil condições especiais de clima e solo e grande aceitabilidade para o consumo humano. O incremento de áreas de cultivo em nosso país aliado ao aumento de consumo incentivaram os avanços tecnológicos para o manejo cultural, pela crescente demanda por novas tecnologias. Com o apoio parcial do Centro Internacional de la Papa (CIP-Lima, Peru), Projeto Biodiversidade de Raízes e Tubérculos Andinos, a Embrapa Hortaliças deu início aos trabalhos de pesquisa e desenvolvimento com essa hortaliça, de forma a aprimorar os métodos de cultivo, atendendo à demanda identificada com produtores e extensionistas.

Este livro traz os avanços alcançados até agora, possibilitando levar ao público conhecimentos recentes que possibilitem aos produtores e aos técnicos de campo aprimorar as técnicas para o manejo adequado de lavoura de mandioquinha-salsa. Dessa forma, o preparo do solo e a adubação, a escolha e o preparo das mudas para o plantio, a identificação de pragas e doenças, a irrigação, a colheita, a classificação, a embalagem e a comercialização direcionam para uma forma mais avançada no processo cultural como um todo.



Lavoura comercial de Mandioquinha-salsa
no Distrito Federal
(Embrapa Hortaliças)



Detalhe de raízes comerciais de Mandioquinha-salsa
(Embrapa Hortaliças)



Variabilidade observada na coloração
de raízes de Mandioquinha-salsa
(Embrapa Hortaliças)